



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

CARGA IMEDIATA EM IMPLANTOLOGIA: O ESTADO DA ARTE

Trabalho submetido por
Pedro Miguel Fernandes Carlos
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

junho de 2017



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

CARGA IMEDIATA EM IMPLANTOLOGIA: O ESTADO DA ARTE

Trabalho submetido por
Pedro Miguel Fernandes Carlos
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Pedro Abecasis

e coorientado por
Prof. Doutor Vitor Tavares

junho 2017

DEDICATÓRIA

“Pedras
no caminho?

Guardo todas, um dia

vou construir

um castelo...”

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao meu orientador, o Professor Doutor Pedro Abecasis por toda a disponibilidade com que sempre me recebeu, pelo apoio incondicional durante todo este percurso, por ter acreditado nas minhas capacidades desde o primeiro dia e por tudo aquilo que me ensinou. Obrigado!

Gostaria também de agradecer ao meu coorientador, o Professor Doutor Vítor Tavares, por tudo o que me ensinou e por ter sido uma mais valia neste percurso sinuoso. Obrigado!

Ao Instituto Superior Ciências da Saúde e a todos os professores que fizeram parte da minha formação, um bem hajam!

Para a minha namorada, que foi o meu porto de abrigo, um agradecimento especial!

Para a minha família, por tudo o que fizeram por mim!

E aos meus amigos, por terem caminhado ao meu lado!

RESUMO

Durante vários anos, pensou-se que era necessário deixar os implantes dentários submersos para se obter osteointegração. Todavia, vários estudos clínicos e histológicos realizados ao longo dos últimos anos provaram que a carga imediata pode levar a resultados satisfatórios, permitindo alcançar osteointegração e elevadas taxas de sucesso a longo prazo.

O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão da literatura sobre as atuais linhas de orientação para se realizar carga imediata em implantologia dentária. Pretende-se compreender de acordo com os conceitos estéticos, funcionais e biomecânicos, qual ou quais as condições, restrições e requisitos para se utilizar com segurança esta técnica.

Deste modo os artigos foram obtidos por pesquisa eletrônica nas bases de dados PubMed e B-on e em vários livros de referência. As palavras-chave utilizadas foram: “carga imediata”, “implantes dentários”, “osteointegração”, “estabilidade primária” e “micromovimentos”.

Palavras-chave: carga imediata, implantes dentários, osteointegração, estabilidade primária

ABSTRACT

For several years, it was thought that dental implants should be submerged to obtain osteointegration. However, several clinical and histological studies, carried out over the past few years, have shown that immediate load can achieve satisfactory results and long term success rates.

The objective of this paper is to review the literature on the current guidelines to perform immediate loading in the implantology. It is intended to understand, according to the aesthetic, functional and biomechanical concepts, which qualifications or conditions, restrictions and requirements are necessary to use this technic in a safe way.

To do so, articles were obtained through the use of Pubmed and B-on search engines and information was also collected from several reference books. The following keywords were used: “immediate loading”, “dental implants”, “osseointegration”, “primary stability” and “micromovements”.

Key words: immediate loading, dental implants, osseointegration, primary stability

ÍNDICE GERAL

I.	INTRODUÇÃO	9
II.	DESENVOLVIMENTO	13
1.	O QUE SIGNIFICA CARGA IMEDIATA?	13
2.	QUANTIDADE E QUALIDADE DE OSSO NA IMPLANTOLOGIA	15
3.	A IMPORTÂNCIA DE UM CORRETO E COMPLETO PLANEAMENTO EM IMPLANTOLOGIA: DO EXAME CLÍNICO AOS MEIOS COMPLEMENTARES DE DIAGNÓSTICO	26
4.	A INFLUÊNCIA DOS IMPLANTES NA CARGA IMEDIATA	29
4.1.	COMPRIMENTO DO IMPLANTE	29
4.2.	DIÂMETRO DO IMPLANTE	29
4.3.	FORMA DO IMPLANTE	32
4.4.	CONEXÃO IMPLANTE-PILAR	33
4.5.	CARACTERÍSTICAS DA SUPERFÍCIE DO IMPLANTE	35
5.	SUCESSO NA OSTEointegração de implantes dentários: ESTADO DA ARTE	39
6.	MICROMOVIMENTOS DOS IMPLANTES NA CARGA IMEDIATA	41
7.	OSTEointegração e estabilidade na carga imediata	44
8.	AJUSTE PASSIVO NA IMPLANTOLOGIA	47
9.	TORQUE DE INSERÇÃO NA CARGA IMEDIATA	48
10.	INCLINAÇÃO DAS CÚSPIDES NA CARGA IMEDIATA	49
11.	CANTILEVERS NA CARGA IMEDIATA	49
12.	INDICAÇÕES PARA CARGA IMEDIATA	49
13.	DESDENTADOS TOTAIS	50
13.1.	CARGA IMEDIATA EM SOBREDENTADURAS	50

13.2. CARGA IMEDIATA EM PRÓTESE TOTAL FIXA IMPLANTO-SUPOORTADA.....	57
14. DESDENTADOS PARCIAIS	63
14.1. CARGA IMEDIATA EM IMPLANTES UNITÁRIOS.....	63
14.2. CARGA IMEDIATA EM PRÓTESE PARCIAL FIXA	67
14. CONTRAINDICAÇÕES PARA CARGA IMEDIATA	70
15. VANTAGENS E DESVANTAGENS DA CARGA IMEDIATA.....	73
III. CONCLUSÃO	75
IV. BIBLIOGRAFIA	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação óssea de Lekholm e Zarb para a região anterior (1985).....	17
Figura 2 - Classificação da densidade óssea proposta por Misch (1988).	18
Figura 3 - Relação direta entre a densidade e a resistência óssea	23
Figura 4 - Dimensão de um implante.....	31
Figura 5 - Comparação entre implantes com formas diferentes.	33
Figura 6 - Implantes iguais com conexão implante-pilar diferente.....	35
Figura 7 - Os diferentes padrões das roscas dos implantes.	37
Figura 8 - Estabilidade mecânica de um implante dentário após a sua inserção no osso. .	45
Figura 9 – Exemplo de ortopantomografia onde é possível observar uma falha no ajuste passivo.....	47
Figura 10 - Colocação de dois implantes mandibulares com attachments em forma de bola para posterior reabilitação com carga imediata de sobredentadura removível	52
Figura 11 - Colocação de quatro implantes mandibulares ferulizados com uma barra metálica.	53
Figura 12 - Colocação de dois implantes mandibulares sem elevação de retalho com sistema Locator [®] carregados imediatamente com uma sobredentadura removível	54
Figura 13 - Colocação de quatro implantes mandibulares sem elevação de retalho com sistema Locator [®] carregados imediatamente com uma sobredentadura removível	54
Figura 14 - Colocação de implante unitário mandibular com attachment em forma de bola carregado imediatamente com uma sobredentadura removível	55
Figura 15 - Colocação de seis implantes maxilares sem elevação de retalho com sistema Locator [®] para posterior reabilitação com carga imediata de sobredentadura removível,...	55
Figura 16 - Colocação de seis implantes maxilares para reabilitação total com prótese provisória imediata implanto-suportada.....	60
Figura 17 - Esquema representativo que mostra as diferentes deslocamentos de um implantes em função.	63
Figura 18 - Esquema representativo que mostra o deslocamento de um implante após a aplicação de uma carga lateral	64
Figura 19 - Fotografias intraorais de implante unitário colocado e carregado imediatamente com uma restauração provisória.	65

Figura 20 - Colocação de dois implantes, com elevação de retalho, para reabilitação com prótese parcial fixa de três elementos.	68
Figura 21 - Relação entre as diferentes configurações craniofaciais e a carga imediata ...	72

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Esquema de classificação da densidade óssea proposto por Misch (1988).	20
Tabela 2 - Localização anatômica usual dos diferentes tipos de densidade óssea (% de ocorrência).....	22
Tabela 3 - Comparação entre TC Denta-Scan e CBCT	27
Tabela 4 - Sugestão de diretrizes para carga imediata em sobredentaduras.	56
Tabela 5 - Sugestão de diretrizes para carga imediata em prótese total fixa implanto-suportada.	62
Tabela 6 - Sugestão de diretrizes para carga imediata em unitários.	66
Tabela 7 - Sugestão de diretrizes para carga imediata em prótese parcial.	69

LISTA DE SIGLAS

ISQ - Quociente de estabilidade do implante;

CBCT - Tomografia Computorizada de Feixe Cónico;

TC - Tomografia Computorizada;

Ncm – Newton por cm.

µm - Micrómetro

I. INTRODUÇÃO

O edêntulismo é uma condição que afeta um elevado número de pessoas em todo o mundo. Foi a pensar nesta condição que vários estudos foram desenvolvidos ao longo do tempo (Lazzara, R..J, Testori, T., Meltzer, A., Porter, S., Del Castillo, R., & Goené, R. J. 2004).

Como Rosenlincht, J., Ward, J., & Krauser, J. (2011). cita, em 1940, Bothe deu início a investigações com o intuito de estudar as características biocompatíveis do titânio. De um modo geral, o seu uso não foi aceite até à década de cinquenta, quando Gottlieb & Leventhal e Clarke Hickman mostraram que o titânio era resistente à corrosão e inerte. Mais tarde, em 1960, Branemark demonstrou, em estudos com animais, a capacidade do osso natural de aceitar o titânio dos implantes durante o período de remodelação do osso, levando ao conceito de osteointegração.

Este conceito foi inicialmente concebido como um sistema de duas etapas cirúrgicas e assentava em alguns pré-requisitos (Tarnow, D.P., Emtiaz, S., & Classi, A. 1997; Degidi & Piatelli, 2003):

- Não realizar carga imediata, subsequente à colocação de implantes dentários;
- Independentemente do design ou sistema de funcionamento, os implantes dentários, necessitam de um período de cicatrização de três meses para a mandíbula e de cinco a seis meses para a maxila, para que ocorra a osteointegração;
- Para que o período de cicatrização seja bem-sucedido é necessário submergir o implante em tecido mole, permitido que o local cirúrgico cicatrize sem a colocação de qualquer carga oclusal direta no implante ou proveniente da musculatura oral;

Uma das desvantagens deste protocolo, passa pela necessidade de uma segunda cirurgia para expor o implante e para colocar o pilar protético ou de cicatrização. A colocação do implante submerso, reduz o risco de infecção bacteriana, previne a invaginação de tecido epitelial ao longo do corpo do implante e a não aplicação de cargas precoces previne a formação de uma cápsula de tecido conjuntivo fibroso na interface osso-implante, impedindo micromovimentos (Goiato, M. C., Bannwart, L. C., Pesqueira, A. A., Micheline, D., & Castilho, P. U. 2013; Chou & Sinan, 2013).

A primeira referência bibliográfica sobre o conceito de osteointegração surge em 1977 e ficou definido como a união direta entre o osso e a superfície de um implante. No entanto, este conceito refutava o pensamento científico da época, que tinha estabelecido a necessidade de haver um tecido fibroso capaz de mimetizar o ligamento periodontal entre o osso e a superfície do implante (Branemark, P.I., Hansson, B.O., Adell, R., 2007)

Não obstante, enquanto o conceito de osteointegração ia sendo desenvolvido, em 1979, Ledermann iniciou pesquisas na área da implantologia, mas direcionadas para aplicação de forças imediatamente após a colocação dos implantes, ao que ficou conhecido como carga imediata (Chiapasco, M., Gatti, C., Rossi, E., Haefliger, W., & Markwalder, T. H., (1997).

De uma forma geral, os resultados destas experiências eram menos previsíveis, devido à falta de compreensão dos princípios biológicos e mecânicos inerentes à aplicação de forças imediatas, revelando-se divergentes. Adicionalmente, as taxas de sucesso documentadas relativamente à utilização da técnica cirúrgica de duas etapas eram de elevado valor o faz com que, ainda hoje, seja o “Gold standard” seguido por muitos médicos dentista, levando ao afastamento da carga imediata (Henry & Liddelow, 2008).

Todavia, com o avançar do tempo a crescente demanda por procedimentos menos invasivos, tratamentos mais rápidos com menores períodos edêntulos para o paciente, aliada à melhoria da geometria e da superfície dos implantes e das técnicas cirúrgicas,

levou a que o protocolo da carga imediata voltasse a ser considerado. Em 1980 foram realizados novos estudos sobre a aplicação imediata de cargas sobre implantes, nos quais já foram obtidas taxas de sucesso mais elevadas (Lazzara et al., 2004; Goiato et al., 2013).

Atualmente, para que os benefícios associados ao protocolo de carga imediata possam ser demonstrados são necessários estudos randomizados. A maioria dos estudos realizados são retrospectivos ou prospectivos, com uma amostra limitada, o que não permite estabelecer de forma efetiva as vantagens deste protocolo em relação ao convencional, estabelecido por Branemark (Misch, C. E., Hahn, J., Judy, K. W., Lemons, J. E., Linkow, L. L., Lozada, J. L., & Wang, H. (2004).

Quando todas as condições necessárias estão reunidas já foi demonstrado que o protocolo de carga imediata tem sucesso. No entanto, este só deve ser empregue se a situação o justificar, caso contrário, deve ser dada preferência ao protocolo convencional (Goiato, M. C., Pellizzer, E. P., Micheline, D., Adelino, V., Bara, R., Carvalho, B. M. De, & Magro-filho, O. 2009.; Degidi & Piatelli, 2003).

II. DESENVOLVIMENTO

1 - O QUE SIGNIFICA CARGA IMEDIATA?

Na literatura científica podemos encontrar diferentes classificações para o termo “carga imediata” concebidas por vários autores, com critérios previamente estabelecidos, o que contribui para a confusão que muitas vezes envolve o conceito. No entanto, é importante entender como evoluíram estas definições e qual a mais atual (Romanos, 2004., Esposito, M., Grusonvin, M., Maghaireh, H., & Worthington, H. 2013).

Estas definições foram assentes em 2002, no “Consensus Meeting” em Barcelona, Espanha (Aparicio, C., Eng, M., & Sennerby, L. 2003):

- **CARGA IMEDIATA:** definida pela colocação do implante em carga no mesmo dia da sua colocação.
- **CARGA PRECOCE:** definida pela colocação do implante em carga, numa segunda etapa cirúrgica, mais cedo que o período de cicatrização convencional de 3 a 6 meses.
- **CARGA CONVENCIONAL:** definida pela colocação do implante em carga, numa segunda etapa cirúrgica, 3 meses na mandíbula e 6 meses na maxila, após a colocação do implante.
- **CARGA TARDIA:** definida pela colocação do implante em carga numa segunda etapa cirúrgica, mais de 3 a 6 meses após a colocação do implante.

Em 2003, no “ITI Consensus Conference” em Gstaad na Suíça houve modificação das definições da seguinte forma (Cochran, D. L., Morton, D., & Weber, H. P. 2004):

- **CARGA IMEDIATA:** O implante é reabilitado até 48 horas depois da sua colocação, em oclusão com a arcada oposta.

- **CARGA PRECOCE:** O implante é reabilitado, num período de 48 horas, mas não mais que 3 meses em contacto com a dentição oposta
- **CARGA CONVENCIONAL:** O implante é reabilitado numa segunda etapa cirúrgica, após um período de cicatrização de 3 a 6 meses.
- **CARGA TARDIA:** O implante é reabilitado numa segunda etapa cirúrgica, que ocorre um pouco mais tarde que o período de cicatrização convencional de 3 a 6 meses.
- **RESTAURAÇÃO IMEDIATA:** O implante é reabilitado até 48 horas depois da sua colocação, mas sem estar em oclusão com a arcada oposta.

O conceito de restauração imediata implica que as superfícies oclusais e os implantes sejam carregados com uma restauração provisória, semelhante à definitiva, e inclui uma cirurgia de uma etapa não submersa (Turkyilmaz, 2011; Lazzara et al., 2004).

Estas 48 horas estão relacionadas com o tempo que a prótese leva a ser confeccionada pelo laboratório (Cochran et al., 2004).

A definição mais atual foi estabelecida no último “ITI Consensus Conference” em 2008 (Weber, H. P., Morton, D., Gallucci, GO., Roccuzzo, M., & Grutter, L., 2009):

- **CARGA IMEDIATA:** O implante é colocado em carga até uma semana após a colocação do implante.
- **CARGA PRECOCE:** O implante é colocado em carga entre 1 semana a 2 semanas após a colocação.
- **CARGA CONVENCIONAL:** O implante é colocado em carga mais de 2 meses após a colocação do implante.

2 - QUANTIDADE E QUALIDADE DE OSSO NA IMPLANTOLOGIA

Na implantologia dentária, o osso tem uma importância maior. A sua estrutura pode ser descrita em termos qualitativos e quantitativos o que reflete importantes propriedades biomecânicas, nomeadamente, a resistência e o módulo de elasticidade (Avila, G., Galindo, P., Wang, H., & Rios, H. 2007; Misch, 2008).

A qualidade do osso pode variar dependendo de vários fatores tais como, localização anatômica, existência de lesões, extrações e deformação do osso após perda de dentes. Como tal, essa variação pode influenciar as escolhas protéticas, quando a carga imediata é considerada (Turkyilmaz, 2011).

Adell, R., Lekholm, U., Rockler B., & Branemark, P.I. (1981) constatou no seu estudo, com base em um protocolo cirúrgico e protético previamente estabelecido, um índice de sucesso 10% superior na região anterior da mandíbula, quando comparada com a região anterior da maxila.

Schnitman, F., Rubenstein JE., & Whorle, PS. (1988) realizou um estudo semelhante no qual empregou o mesmo protocolo cirúrgico e protético e constatou índices de sucesso inferiores na região posterior quando comparada com a região anterior da mandíbula.

No entanto, os índices mais altos associados ao fracasso dos implantes foram descritos na região posterior da maxila onde a magnitude das forças é maior e a densidade óssea é mais fraca (Moraschini & Barboza, 2015).

De forma geral, o osso é mais denso na região anterior da mandíbula, depois a região anterior da maxila e de seguida a região posterior da mandíbula. O osso menos denso, é tipicamente, encontrado na região posterior da maxila (Goiato, et al 2013).

No entanto, a necessidade de enxertos ósseos no momento da cirurgia para colocação de implantes, pode ser necessária, dependendo das variações anatómicas do paciente (Rosenlicht et al., 2011).

A densidade óssea é outro fator determinante na elaboração de um plano de tratamento, uma vez que vai influenciar a abordagem cirúrgica, o tempo de cicatrização e a carga inicial que pode ser feita no osso durante o período de reabilitação protética (Misch, 2008).

Em relação à etiologia da densidade óssea, a maxila e a mandíbula possuem funções biomecânicas diferentes. A mandíbula é designada como uma unidade de absorção de forças, por essa razão quando os dentes estão presentes a cortical óssea externa é mais densa e espessa e o osso trabecular é mais irregular. Por outro lado, a maxila é considerada uma unidade de distribuição de força, ou seja, qualquer força que incida sobre a maxila é transferida para as estruturas adjacentes (Barndt, P., Zhang, H., & Liu, F. 2014).

O osso trabecular dos maxilares é mais denso junto à lâmina cribiforme e menos denso próximo ao ápex. No entanto, é em torno dos dentes que ocorre de forma generalizada a perda de osso trabecular. Não obstante, a densidade óssea dos maxilares também diminui. Essa perda de osso está relacionada com o tempo em que essa região ficou edêntula, sem a colocação de cargas adequadas à densidade óssea inicial (Horiuchi, K., Uchida, H., Yamamoto, K., & Sugimura, M., 2000)

Com base nos estudos realizados, a alteração da densidade óssea que se verifica após a perda de dentes é maior na região posterior da maxila e menor na região anterior da mandíbula (Molloy, S., Jakubowicz-Kohen, B., Raygot, P., Khoury, P. M., Caraman, M., Agachi, A., & Testori, T., 2008).

Linkow, LI., & Chercheve, R., (1970). classificou a densidade óssea em três categorias:

- ESTRUTURA ÓSSEA CLASSE I: Tipo ideal de osso. Consiste em trabéculas ósseas uniformemente espaçadas com pequenos espaços esponjosos;
- ESTRUTURA ÓSSEA CLASSE II: O osso possui espaços esponjosos um pouco maiores e com menos uniformidade do padrão ósseo;
- ESTRUTURA ÓSSEA CLASSE III: existem grandes espaços preenchidos por medula entre o trabeculado ósseo

Lekholm & Zarb, (1985) conceberam uma classificação com quatro qualidades ósseas encontrada na região anterior da mandíbula (Figura 1). Para esta classificação foi utilizado o mesmo tipo de implante e um protocolo cirúrgico e protético padronizado.

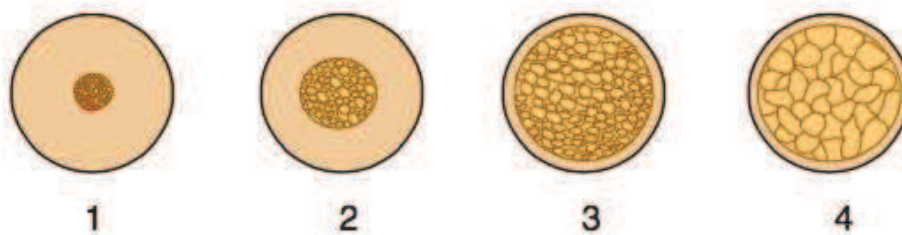


Figura 1 - Classificação óssea de Lekholm e Zarb para a região anterior (1985), retirado de Misch, (2008).

- CLASSIFICAÇÃO 1: Composta por osso compacto homogêneo;
- CLASSIFICAÇÃO 2: Apresenta uma espessa camada de osso compacto em redor de um núcleo de osso trabecular denso;
- CLASSIFICAÇÃO 3: Apresenta uma fina camada de osso cortical em redor de um osso trabecular denso de resistência favorável;
- CLASSIFICAÇÃO 4: Apresenta uma fina camada de osso cortical em redor de uma núcleo de osso trabecular de baixa densidade.

Schnitman et al. (1988) constatou uma diferença de 10% na sobrevivência de implantes dentários colocados em osso do tipo 2 e 3 e uma taxa de sobrevivência de 22% inferior em osso de pior densidade. Mais estudos foram realizados, ao longo do tempo, utilizando o mesmo protocolo (Misch, 2008).

Outros estudos observaram uma taxa de fracasso de 3% em osso do tipo três e 28% em osso do tipo 4 (Adell et al., 1981).. Uma maior taxa de falha dos implantes dentários foi observada em áreas de baixa densidade óssea ou com altura reduzida, principalmente, na região posterior da maxila (Horiuchi et al., 2000).

Como Rosenlicht, et al. (2011) cita, Misch propôs em 1988 uma nova classificação para a densidade óssea (Figura 2). Esta classificação consistia em quatro grupos, sem considerar as regiões que ocupavam nos maxilares e tendo em consideração as características macroscópicas do osso do tipo cortical e trabecular.

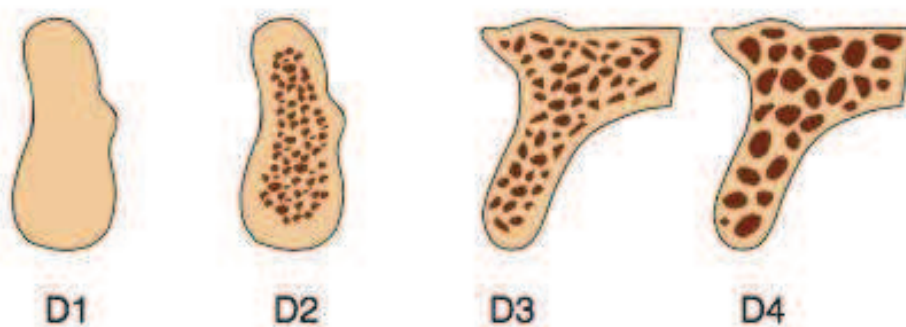


Figura 2 - Classificação da densidade óssea proposta por Misch (1988), retirado de Misch, (2008).

O osso do tipo cortical (denso e/ou poroso) é encontrado nas superfícies externas do osso e inclui a crista de um rebordo edêntulo. O osso do tipo trabecular (grosso e fino) é encontrado dentro da cápsula externa do osso cortical e casualmente na superfície da crista de um rebordo residual edêntulo (Tabela 1 e Tabela 2) (Misch, 2008).

- O osso D1, caracteriza-se por ser, principalmente, do tipo cortical;
- O osso D2, apresenta na crista óssea com uma cortical porosa e densa e no seu interior osso trabecular grosso;
- O osso D3 possui uma crista óssea com cortical porosa mais fina e um osso;
- trabecular fino na região mais próxima ao implante;
- O osso D4, quase que não apresenta crista óssea cortical e o seu trabeculado ósseo é fino e composto na maioria por volume ósseo peri-implantar;

DENSIDADE ÓSSEA	DESCRIÇÃO	LOCALIZAÇÃO ANATÔMICA TÍPICA
D1	Osso cortical denso	Região anterior da mandíbula
D2	Osso cortical poroso e trabecular grosso	Região anterior da mandíbula Região posterior da mandíbula Região anterior da maxila
D3	Osso cortical poroso (estreito) e trabecular fino	Região anterior da maxila Região posterior da maxila Região posterior da mandíbula
D4	Osso trabecular fino	Região posterior da mandíbula

Tabela 1 - Esquema de classificação da densidade óssea proposto por Misch (1988), adaptado de Misch, (2008).

O osso D1 é observado poucas vezes na mandíbula e muito raramente na maxila. Na mandíbula, cerca de 6% dos casos correspondem à região anterior e apenas 3% correspondem à região posterior. A presença deste tipo de osso na mandíbula deve-se em grande parte às forças de torção e flexão que se fazem sentir durante a função mastigatória, principalmente na região anterior entre os buracos mentonianos. Este tipo de forças pode levar a um aumento da densidade do osso (Rosenlicht et al., 2011).

Este tipo de osso pode também ser encontrado em pacientes parcialmente desdentados (com classe IV de Kennedy), com hábitos parafuncionais ou com exodontias recentes (Malet, J., Mora, J., & Bouchard, P., 2012).

O osso D2 é mais observado na mandíbula do que na maxila. Na mandíbula, cerca de dois terços dos casos correspondem à região anterior e metade correspondem à região posterior. Na maxila, um quarto dos casos corresponde à região anterior. Este tipo de osso é mais provável ser encontrado em desdentados parciais na região dos pré-molares do que em áreas posteriores (Turkyilmaz, 2011; Misch, 2008).

Os pacientes parcialmente desdentados, com ausência de um ou dois dentes, nesse espaço edêntulo quase sempre está presente osso do tipo 2 (Avila et al., 2007)

O osso D3, é mais observado na maxila do que na mandíbula. Na maxila, mais de metade dos casos correspondem à região anterior e metade corresponde à região posterior. Na mandíbula, um quarto dos casos corresponde à região anterior e quase metade dos casos correspondem à região posterior (Turkyilmaz, 2011; Misch, 2008).

O osso D4, é um tipo de osso mais mole, frequentemente observado na maxila (Misch, 2008).

Na maxila, cerca de 10% dos casos correspondem à região anterior e quase metade corresponde à região posterior. Na mandíbula, 3% dos casos correspondem à região anterior. Este tipo de osso é pouco observado na mandíbula (Attard, NJ., & Zarb GA., 2005). Exclusivamente, após os enxertos ósseos observa-se um tecido ósseo muito macio com mineralizações incompletas e espaços trabeculares grandes. Este tipo de osso, pode ser designado de D5 (Molloy et al., 2008).

Glauser et al. (2003) obteve uma menor taxa de sucesso com implantes colocados na maxila, na região posterior (66%), quando comparado com outras regiões (91%).

DENSIDADE ÓSSEA	REGIÃO ANTERIOR DA MAXILA	REGIÃO POSTERIOR DA MAXILA	REGIÃO ANTERIOR DA MANDÍBULA	REGIÃO POSTERIOR DA MANDÍBULA
D1	0	0	6	3
D2	25	10	66	50
D3	75	50	25	46
D4	10	40	3	1

Tabela 2 - Localização anatômica usual dos diferentes tipos de densidade óssea (% de ocorrência)
adaptado de Misch, (2008).

- RESISTÊNCIA ÓSSEA

A resistência e a densidade óssea são dois parâmetros que estão diretamente relacionados (Figura 3) (Molloy et al., 2008).

Uma diferença dez vezes superior entre o osso D1 e o D4 pode ser observada. O osso de D2 apresenta uma força de compressão máxima de 47% a 68% em comparação com o osso D3 (Malet et al., 2012).

Estabelecendo uma correlação numa escala de 0 a 10 (Misch, 2008):

- O osso D1 tem uma força relativa de 9 em 10;
- O osso D2 tem uma força relativa de 7/8 em 10;
- O osso D3 tem uma força relativa de 3/4 em 10, ou seja, é 50% mais fraco que o osso D2.
- O osso D4 tem uma força relativa de 1/2 em 10, ou seja, é dez vezes mais fraco que o osso D1.



Figura 3 - Relação direta entre a densidade e a resistência óssea, retirado de Misch, (2008)

- MÓDULO DE ELASTICIDADE

Misch, (2008) relatou que diferentes tipos de osso apresentam módulos de elasticidade distintos. Quando se aplica uma força a um implante colocado em osso D1, a interface osso-implante exibe uma microdeformação desprezível. Em comparação, quando a mesma força é aplicada a um implante colocado em osso D4 a microdeformação empregue na interface osso-implante é maior e pode estar na zona de sobrecarga patológica.

Deste modo, o osso D4 é mais provável que cause mobilidade e falha do implante quando comparado com os restantes tipos (Attard & Zarb, 2005).

Foram realizados vários estudos que utilizaram como referência modelos de análise de elementos finitos para avaliar a distribuição das tensões e a deformação em redor dos implantes. A conclusão desses estudos direciona-se para a necessidade de uma avaliação prévia da qualidade óssea quando se pretende fazer um planeamento a longo prazo (Rosenlicht et al., 2011).

Com base na localização, o Médico Dentista pode estimar a densidade óssea nos sítios dos implantes e assim desenvolver um plano de tratamento seguro e adequado. Uma determinação mais precisa da densidade óssea, pode ser realizada através da tomografia computadorizada de feixe cónico, vulgarmente conhecida como CBCT, antes da cirurgia. As radiografias periapicais ou ortopantomografias não são muito eficientes para determinar a densidade óssea, pois as lâminas corticais laterais escurecem a densidade do osso trabecular. A tomografia axial computadorizada, vulgarmente conhecida como TAC, é um exame radiológico que está a cair em desuso para estudo implantológico (Scarfe, WC., Farman, AG., & Sukovic, P. 2006).

De uma maneira geral, tendo em consideração a literatura científica mais atual em relação à qualidade e quantidade óssea na implantologia dentária, podemos concluir (Attard & Zarb, 2005; Avila et al., 2007; Misch, 2008):

- A carga imediata tem indicação para ser realizada em osso do tipo 1, 2 e 3, no entanto, deve ser evitada em osso do tipo 4. Pois, vários estudos relatam elevadas taxas de falha dos implantes dentários em osso do tipo 4;
- Os protocolos de carga imediata são recomendados na mandíbula, na região dos buracos mentonianos, pois apresentam frequentemente osso do tipo 1 e 2. Vários estudos indicam que esta região apresenta uma estabilidade primária elevada o que, consequentemente, se traduz em altas taxas de sucesso;
- A eliminação de *cantilevers* e a realização de ferulização rígida bilateral permite reduzir as concentrações das tensões no osso;
- A região anterior da maxila apresenta, frequentemente, uma densidade óssea inferior quando comparada com a mandíbula. Aliado a esse facto, o padrão de reabsorção da maxila complica o posicionamento dos implantes;
- A região posterior da maxila e da mandíbula deve ser cuidadosamente avaliada, pois não tem indicação para carga imediata. Por um lado, porque existe poucos estudos com um elevado grau de evidência científica que sustente este protocolo. Por outro lado, a baixa qualidade óssea e as elevadas forças mastigatórias, podem resultar em taxas de insucesso elevadas.

3 - A IMPORTÂNCIA DE UM CORRETO E COMPLETO PLANEAMENTO EM IMPLANTOLOGIA: DO EXAME CLÍNICO AOS MEIOS COMPLEMENTARES DE DIAGNÓSTICO

Após uma completa história clínica, e um exame objetivo completo e minucioso, é sempre necessário recorrer-se a exames complementares de diagnóstico por imagem para estudo prévio e planeamento, durante o procedimento cirúrgico e até no seguimento do paciente. Esses exames são fundamentais no correto planeamento cirúrgico e prevenção de complicações, mas nunca devem ser executados sem uma primeira avaliação clínica criteriosa (Scarfe et al., 2006).

A introdução da ortopantomografia na década de 60 e a sua generalizada adoção ao longo dos anos 70 e 80 anunciaram grandes avanços na radiologia dentária. No entanto, os procedimentos intra e extra-orais usados individualmente ou em combinado, sofrem das mesmas limitações inerentes a todas as projeções bidimensionais planares (2D): a ampliação, distorção, sobreposição de estruturas. Como tal, inúmeros esforços têm sido feitos, ao longo do tempo, em relação à imagem tridimensional (3D) (Scarfe & Farman, 2008).

A Tomografia Computorizada Denta-Scan está disponível, contudo a sua aplicação na Medicina Dentária tem sido limitada devido ao seu custo, acesso, disponibilidade e elevadas doses de radiação, estando neste momento a cair em desuso com o aparecimento da Tomografia Computorizada de Feixe Cónico, vulgarmente designada CBCT, para estudo implantológico (Scarfe et al., 2006).

O CBCT é capaz de fornecer uma resolução sub-milimétrica em imagens de alta qualidade, permitindo a escolha das mais precisas para diagnóstico. Realiza a captura das imagens da maxila e da mandíbula em segundos. É um aparelho consideravelmente pequeno, custa um quarto a um quinto menos que uma TC convencional e a exposição à radiação é dez vezes inferior (Malet et al., 2012).

Quanto ao posicionamento dos pacientes, na TC convencional, os pacientes estão deitados e no CBCT estão sentados ou de pé (Scarfe, WC., & Farman, AG., 2008).

Estudos comprovam que o CBCT proporciona uma redução da dose de radiação entre os 76,2% a 98,5% (Malet et al., 2012).

A (Tabela 3), vem comparar e resumir as diferentes características entre o CBCT e a TC Denta-Scan (Scarfe et al., 2006; Scarfe & Farman, 2008; Malet et al., 2012).

TC Denta-Scan	CBCT
10 x mais radiação	10 x menos radiação
Voxel anisométrico - paralelepípedo	Voxel isométrico - cúbico
Voxel mínimo 400u – 0.4mm	Voxel mínimo 90u – 0.09 mm
Não sendo o principal permite analisar tecidos moles	Não adequado para patologia glandular – tecidos moles
Artefactos influenciam mais	Artefactos influenciam menos
Estudo multiplanar – feixe em leque	Estudo volumétrico – feixe cónico
Paciente bem posicionado	Indiferente
15-30 minutos	12/20 segundos
Paciente está deitado	Paciente sentado (ATM)
Todo Corpo	Apenas cabeça e pescoço

Tabela 3 - Comparação entre TC Denta-Scan e CBCT, adaptado de Prattice, et al.(2006), Scarfe & Farman, (2008) e Malet, et al. (2012).

Quanto à imagem, a tomografia convencional produz imagens no plano transaxial, por meio do uso de detetores no estado sólido e uma fonte de raio X que gira em redor do paciente. Quando comparada com uma radiografia convencional, que é uma imagem bidimensional de vários planos sobrepostos, as imagens da tomografia convencional são reconstruídas matematicamente a partir de incrementos de imagem, o que resulta em imagens reconstruídas medianas, assim sendo, entre cada corte paralelo existe uma pequena “lacuna”, o que vai resultar na omissão de informação. Essas lacunas, podem resultar em erros de 1,0 a 1,5 mm (Scarfe & Farman, 2008; Malet et al., 2012).

O CBCT, evita a produção de erros pois acumula os dados de uma volta de 360 graus em redor da cabeça do paciente. Os algoritmos do CBCT, estão livres de quaisquer “lacunas” e têm uma margem de erro inferior a 0,1 mm (Malet et al., 2012).

Esta tecnologia permite uma representação tridimensional das estruturas ósseas craniofaciais com a mínima distorção e ampliação (Scarfe et al., 2006).

Diversos estudos defendem que a tecnologia do CBCT é mais precisa do que a TC Denta-Scan (Scarfe & Farman, 2008).

4 - A INFLUÊNCIA DOS IMPLANTES NA CARGA IMEDIATA

4.1 - COMPRIMENTO DO IMPLANTE

O comprimento do implante é definido como a distância da parte mais coronal do implante à parte mais apical (Malet et al., 2012).

A grande maioria dos sistemas de implantes fornece comprimentos de 4 mm a 20 mm ou superior. Implantes com o comprimento de 10 mm são designados de “Standard”. No que concerne à carga imediata, quanto maior o comprimento do implante maior a estabilidade primária (Holmgren, Seckinger, & Kilgren., 1998; Vandamme et al., 2007).

Neste contexto, o comprimento ideal do implante é de 10 a 15 mm (Henry & Liddelow, 2008; Goiato et al., 2009). Implantes com um comprimento inferior a 10 mm, podem por em risco o tratamento. Por outro lado, implantes com um comprimento superior a 15 mm não acrescentam nada à estabilidade primária e não são recomendados, especialmente, na mandíbula visto que, podem provocar sobreaquecimento apical o que pode levar a necrose (Molloy et al., 2008).

Schnitman et al. (1997) realizou um estudo em que refere uma taxa de falha de 50% quando os implantes dentários, carregados imediatamente, tinham um comprimento inferior a 10 mm.

4.2 - DIÂMETRO DO IMPLANTE

O diâmetro do implante é definido como a distância entre a parte externa das roscas ancoradas no osso. Um grande diâmetro, não melhora por si só a estabilidade do implante (Malet et al., 2012).

Para se obter uma estabilidade primária mais elevada é necessário que uma ou ambas as paredes corticais estejam ancoradas no osso na altura da colocação do implante (Hansson & Werke, 2003).

A maioria dos sistemas de implantes, fornecem diâmetros que variam de 3 a 6 mm (Malet et al., 2012).

Um diâmetro ideal deve permitir (Molloy et al., 2008):

- Uma ancoragem suficiente ao osso e, principalmente, às paredes corticais;
- Respeitar as raízes adjacentes, numa distância superior a 1,5 mm;
- Ter um perfil de emergência, de forma a promover uma higiene e estética oral, adequadas.

A maioria dos implantes tem, aproximadamente, 4 mm de diâmetro e são indicados para substituir pré-molares e caninos mandibulares e maxilares, respetivamente. Estes implantes são os mais bem estudados e documentados (Henry & Liddelow, 2008).

Os implantes estreitos, com um diâmetro entre 3 a 3,3 mm, são indicados para situações de cargas mais baixas, espaços limitados e dentes com diâmetros pequenos, tais como: incisivos mandibulares e incisivos laterais maxilares. No entanto, têm como desvantagem, a sua reduzida resistência mecânica, por isso é necessário um bom controlo da carga oclusal. (Watzak et al., 2005).

Os implantes com diâmetros mais largos, 5 mm ou mais, são indicados quando temos uma altura óssea limitada, fraca qualidade óssea e hábitos parafuncionais. Estes implantes são mais fortes, têm uma área de superfície maior e são indicados para substituir molares (Malet et al., 2012).

Têm como vantagem, permitir uma estabilidade primária mais elevada, uma ancoragem mais eficaz ao osso cortical e uma melhor distribuição das forças. No entanto, apresentam como desvantagem, o risco de sobreaquecimento lateral. Para este tamanho de implante a literatura científica é ainda muito limitada (Molloy et al., 2008).

Na presença de osso mole, o uso destes implantes requer um protocolo cirúrgico adequado. O mesmo se aplica na presença de osso denso para evitar um sobreaquecimento excessivo (Misch, 2008).

Relativamente ao efeito do comprimento e do diâmetro dos implantes na carga imediata, alguns estudos científicos concluem que o contato inicial osso-implante tem um papel contributivo para o resultado final (Romanos, 2004; Goiato et al., 2009).

O diâmetro do implante tem mais efeito na redução da distribuição das tensões na crista óssea do que o comprimento do mesmo (Schlesinger, 2016).

Globalmente, o comprimento e o diâmetro do implante são parâmetros importantes para carga imediata, contudo ainda precisam de ser melhor investigados (Figura 4)(Avila et al., 2007).

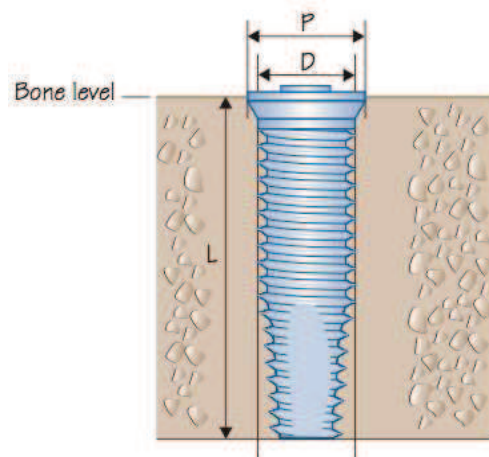


Figura 4 - Dimensão de um implante. (L=Comprimento; D – Diâmetro; P – conexão implante-pilar), adaptado de Malet, et al. (2012)

4.3 - FORMA DO IMPLANTE

A forma do implante refere-se à estrutura tridimensional com todas as características e componentes que o caracterizam. Apresenta um papel muito importante uma vez que, pode modificar os valores da estabilidade primária, da compressão óssea e dos parâmetros biomecânicos, nomeadamente, da distribuição da força durante a função oclusal (Molloy et al., 2008).

Existe uma panóplia de formas de implantes descritas na literatura, contudo não existe uma específica para carga imediata (Schlesinger, 2016).

A forma cónica semelhante à de uma “raiz” tem dominado em comparação com as restantes formas. Este tipo de implantes dentários é caracterizado por um corpo que funciona como uma coluna óssea vertical (Misch, 2008).

De uma maneira geral, os implantes podem ser sólidos ou ocos, com uma forma paralela ou cónica e uma extremidade apical plana ou redonda (Sykaras, N., Iacopino, A.M., Marker, V.A., & Woody, R.D. 2000; Triplet, R.G., Sykaras, N., & Woody, R.D. 2003).

- **IMPLANTES CÓNICOS VS. IMPLANTES CILÍNDRICOS**

Os implantes cónicos apresentam várias vantagens quando comparados com os cilíndricos, (Figura 5) nomeadamente, uma maior estabilidade primária (Lee et al., 2010) e a capacidade de evitar tensões que provocam perfurações (Rieger et al., 1990).

No entanto, este tipo de implantes requer uma preparação precisa para uma colocação exata (Molloy et al., 2008).

Do ponto de vista biomecânico, os implantes cilíndricos produzem um perfil de tensão mais desejado, quando comparados com os implantes cónicos (Holmgren et al., 1998).

Recentemente, foi concebido um implante híbrido auto-rosqueável, que pretende combinar as vantagens dos implantes com forma cónica e cilíndrica. Estes implantes são específicos, para os casos em que temos uma qualidade óssea crítica é necessário induzir forças compressivas controladas na camada óssea cortical (Toyoshima et al., 2011).

Um estudo realizado por Misch et al. (2004) conclui que os implantes cilíndricos sem roscas e com um diâmetro maior, apresentam uma menor área de superfície quando comparados com implantes cónicos com roscas e com um diâmetro inferior.

Em casos de carga imediata, os implantes cilíndricos estão contraindicados devido à baixa estabilidade primária, à menor resistência aos movimentos verticais e às forças de cisalhamento (Molloy et al., 2008).



Figura 5 - Comparação entre implantes com formas diferentes. O implante da esquerda tem uma forma cónica e o da direita tem uma forma cilíndrica, retirado de Schlesinger, (2016).

4.4 - CONEXÃO IMPLANTE-PILAR

De um ponto de vista biomecânico, a principal distinção entre os sistemas de implantes é a conexão implante-pilar (Figura 6) (Malet et al, 2012)

Existem dois fatores fundamentais associados à conexão implante-pilar, nomeadamente a concentração de forças no pescoço do implante resultante da sobrecarga da prótese e a colonização bacteriana, localizada, entre o implante e o pilar. Estes dois fatores estão associados a perda óssea em torno dos implantes dentários o que pode comprometer a manutenção e harmonia estética peri-implantar ou até mesmo a estabilidade dos implantes (Goodacre et al., 2003).

A conexão implante-pilar pode ser classificada como (Sykaras et al., 2000; Triplet et al., 2003):

- Externa: hexagonal; octogonal e dentado (com projeções e ranhuras interdigitais);
- Interna: hexagonal, octogonal e cone-morse.

A conexão interna cone-morse, quando comparada com a hexagonal externa, apresenta algumas vantagens, nomeadamente (Pessoa, R., Sousa, R., Pereira, L., Neves, F., Bezerra, F., Jaecques, S., & Spin-Neto, R.2016).

- Um mecanismo de transmissão de forças implante-prótese mais eficaz;
- Uma capacidade de manutenção do osso peri-implantar e dos tecidos moles, uma vez que evita falhas estéticas e receções gengivais.

Isto só é possível se o *microgap* (espaço entre o implante e o pilar) ficar a pelo menos dois milímetros do osso para inibir o desenvolvimento de biofilmes bacterianos, promovendo uma menor infiltração bacteriana. Desta forma, existe um menor risco de inflamação dos tecidos periféricos, tal como a sua reabsorção (Lemes et al., 2014).

Embora outros estudos, tenham encontrado níveis ósseos marginais semelhantes, com mecanismos diferentes (Engquist, B., Astrand, P., Dahlgren, S. Engquist, E., Feldmann, H. & Grondahl, K, 2002).

Já existem alguns estudos experimentais, numéricos e clínicos que avaliam a influência da conexão implante-pilar em implantes osteointegrados Pessoa, R.S.. Muraru, L., Junior, E.M., Vaz, L.G., Sloten, J.V., Duyck, J. & Jaecques, S.V., 2010).

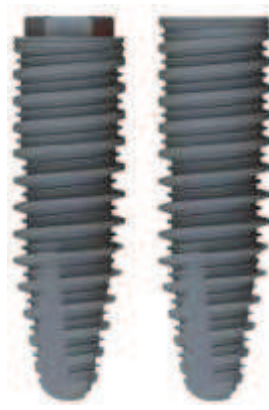


Figura 6 - Implantes iguais com conexão implante-pilar diferente. O implante da esquerda tem uma conexão implante-pilar hexagonal externa e o implante da direita tem uma conexão implante-pilar interna cone-morse, retirado de Pessoa, et al. (2016).

4.5 - CARACTERÍSTICAS DA SUPERFÍCIE DO IMPLANTE

As características da superfície do implante, têm sido consideradas como fatores relevantes que poderiam influenciar o processo de osteointegração (Albrektsson et al., 1981). De facto, demonstrou-se que as propriedades superficiais dos implantes poderiam influenciar a dinâmica da cicatrização em torno da interface osso-implante (Lee et al., 2010).

Os parâmetros mais importantes relacionados com as características da superfície dos implantes são as propriedades topográficas e químicas, uma vez que desempenham um papel importante nos eventos biológicos subsequentes à colocação dos implantes (Le Guéhennec et al., 2007).

- PROPRIEDADES TOPOGRÁFICAS DO IMPLANTE

A avaliação da superfície de um implante refere-se a características macroscópicas e microscópicas que, quando combinadas, são utilizadas para descrever a topografia superficial. Estas propriedades podem guiar, diretamente, a orientação, a forma e a função de um determinado tipo de células (Sykaras et al., 2000; Triplet et al., 2003; Turkyilmaz et al., 2011).

- **MACROESTRUTURA DO IMPLANTE**

As principais características da macroestrutura do implante incluem a presença ou ausência de roscas e o seu desenho, que são fatores importantes que podem afetar o processo de osteointegração. Desempenham um papel importante na transferência da carga do implante dentário para o osso circundante, afetando a distribuição de tensões e a reabsorção óssea marginal (Hansson & Werke, 2003).

As roscas, minimizam os micromovimentos durante a função e são utilizadas para maximizar o contato inicial e melhorar a estabilidade primária. Por um lado, a forma das roscas está projetada para otimizar a distribuição das forças na interface osso-implante, por outro lado, vai aumentar a superfície do implante proporcionando uma maior percentagem de contacto com o osso quanto maior o número de roscas, maior será área de superfície (Misch et al., 2006).

No que diz respeito ao desenho da rosca, está presente uma espécie de padrão geométrico variável, que determina a superfície funcional da rosca (Figura 7)(Lee et al., 2010).

Implantes cujas roscas apresentam um padrão quadrado aumentam a qualidade da osteointegração ao permitir uma maior área de contato e transmitem melhor as forças de cisalhamento em comparação com outros padrões (Steigenga et al., 2004).

Existem poucos ensaios clínicos que comparam a carga imediata de implantes dentários com diferentes padrões de roscas (Malet et al., 2012).

Em casos de má qualidade óssea e de elevada carga oclusal é recomendado uma maior profundidade das roscas dos implantes (Misch et al., 2004).

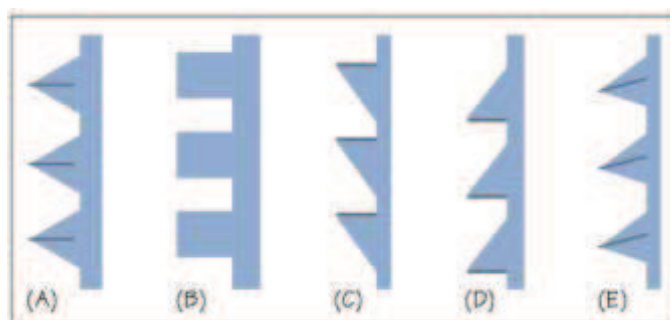


Figura 7 - Os diferentes padrões das rosas dos implantes. (A) Padrão em V; (B) Padrão quadrado; (C) Padrão *Buttress*; (D) Padrão *Buttress* Revertido; (E) Padrão em espiral, adaptado de Malet, et al. (2012).

A literatura científica é conclusiva quando afirma que, todos os implantes exibem alguma extensão de perda óssea após a osteointegração e durante o tempo em que estão em função (Javed & Romanos, 2010). A introdução de micro-fendas ou de ranhuras de retenção, no corpo do implante, permitiu reduzir o stress de distribuição e a extensão da perda óssea associada à colocação do implante (Hansson & Werke, 2003).

Não existe uma macroestrutura específica para carga imediata, no entanto quando o implante apresenta as seguintes características, uma ponta patenteada, microretenções no corpo do implante e uma conexão implante-pilar interna cone-morse, os estudos apontam para uma harmonia funcional (Malet et al., 2012) colocando o osso circundante sob tensão em vez de comprimi-lo. Desta forma, a alta estabilidade mecânica inicial não será perdida, como resultado da remodelação biológica (Schlesinger, 2016).

- MICROESTRUTURA DO IMPLANTE

A microestrutura da superfície dos implantes dentários refere-se à classificação do desenho do implante com base na rugosidade superficial média (S_a). De acordo com a maioria dos artigos, que descreveu a superfície dos implantes em lisa ($S_a \leq 1 \mu m$) ou rugosa ($S_a > 1 \mu m$) (Triplet et al., 2003). Contudo, outros termos também têm sido utilizados, tais como:

rugosidade mínima (Sa entre 0.5 a 1 μm), rugosidade intermédia (Sa entre 1 a 2 μm), superfície (Sa entre 2 a 3 μm) (Wennerberg & Albrektsson, 2010; Turkyilmaz et al., 2011).

- MÉTODOS DE MODIFICAÇÃO DA SUPERFÍCIE DO IMPLANTE

A fim de melhorar a osteointegração dos implantes dentários, vários esforços foram feitos para desenvolver métodos capazes de proporcionar uma estabilidade óssea melhorada, através de modificações da composição química da superfície dos implantes, o nível de energia, morfologia, topografia e rugosidade dos mesmos (Malet et al., 2012)

Os principais métodos para modificar as propriedades da superfície dos implantes podem ser classificados em (Ku et al., 2005; Le Guéhennec et al., 2007; Turkyilmaz et al., 2011):

- Ablativos (capazes de remover material da superfície), tais como: Jateamento com partículas abrasivas; Ataque ácido; Jateamento com partículas abrasivas seguido ataque ácido;
- Aditivos (deposição de material na superfície), tais como: Pulverização com plasma; Anodização;
- Mais recentemente, incorporação de fármaco e substâncias biologicamente ativas pelo organismo, tais como: fatores de crescimento e diferenciação isolados ou combinados, que incluem as proteínas de morfogenéticas ósseas (BMPs) em particular da BMP-2 e BMP-7 ou da proteína osteogénica OP-1, fatores de crescimento derivados de plaquetas (PDGF), fator de crescimento semelhante à insulina (IGF) e fator de crescimento transformante beta 1 (TGF-1) isolado ou combinado com IGF-1 e TGF. Outros revestimentos biológicos têm sido utilizados para melhorar a osteointegração, de implantes de titânio, e incluem o colagénio e outras proteínas da matriz extracelular tais como, fibronectina, vitronectina e fármacos, nomeadamente o ibandronato e a hormona da paratiróide humana.

São, no entanto, avanços que não têm um grande desenvolvimento em termos científicos e com resultados pouco conclusivos (Malet et al., 2012).

5. SUCESSO NA OSTEOTEGRAÇÃO DE IMPLANTES DENTÁRIOS: ESTADO DA ARTE

Num estudo realizado por Glauser et al. (2003), relatou uma taxa de sobrevivência global de 97,1% num total de 102 implantes dentários oxidados que foram submetidos a carga imediata. Estes implantes tinham uma superfície rugosa ou uma superfície lisa e foram colocados, predominantemente em osso macio, tanto na mandíbula como na maxila. Constatou-se uma resistência cinco vezes maior para implantes com uma superfície rugosa em comparação com implantes com uma superfície lisa. Deste estudo pode concluir-se que a condição da superfície do implante afeta a taxa de contato osso-implante e potencializa a formação de osso lamelar, o que é muito benéfico para a carga imediata.

No entanto, O'Sullivan et al. (2000), relatou que, no caso do osso mole do tipo 4, a estabilidade do implante relacionava-se mais com o desenho do implante do que com o condicionamento da superfície.

Alguns estudos, *in vitro*, têm sido realizados no sentido de demonstrar que as superfícies dos implantes, quando expostas a jatos de partículas abrasivas, como a areia, conseguem promover a osteogênese peri-implante através do aumento da proliferação e da atividade metabólica dos osteoblastos. Em locais onde o osso é de pobre qualidade, nomeadamente osso do tipo D4, os implantes cuja superfície foi exposta a um ataque-ácido podem conseguir um contacto osso-implante, significativamente, mais elevado em comparação com implantes com uma superfície maquinada (Javed & Romanos, 2010).

Num estudo realizado por Ibañez et al. (2005), foram realizadas restaurações, em mandíbulas e maxilas completas a 41 indivíduos (bruxómanos e fumadores foram incluídos) com 343 implantes, cuja superfície foi duplamente atacada com ácido. A taxa de sucesso relatada foi de 99,42% com um follow-up de 6 a 74 meses. O estudo concluiu que, uma taxa de sucesso elevada com a carga imediata também pode ser obtida se os implantes tiverem uma superfície duplamente atacada por ácido.

Num outro estudo realizado, 405 implantes com microtextura à base de ácido foram colocados, consecutivamente, em 11 pacientes desdentados totais e 164 pacientes desdentados parciais. O estudo teve um follow-up de 3 anos e a taxa de sucesso foi de 100%. O estudo concluiu que implantes que utilizaram uma abordagem imediata tiveram um comportamento e taxa de sucesso muito similar aos que utilizaram uma abordagem mais tardia (Testori et al., 2001).

A introdução de implantes com superfícies osteoindutivas aumentou a estabilidade secundária dos implantes devido a maiores níveis de osteointegração (Rungcharassaeng, K., Lozada, J.L., Kan, J.Y., Kim, J.S., Campagni, W.V., & Munoz, C.A., 2002).

Através dos estudos publicados pode concluir-se que as modificações na superfície dos implantes vieram reduzir o tempo de cicatrização, bem como as superfícies rugosas têm provado altas taxas de sucesso, em média 91%, quando comparadas com as superfícies maquinadas. Conclui-se que as modificações na superfície dos implantes são um fator importante que pode contribuir para o sucesso da carga imediata (Malet et al., 2012).

6. MICROMOVIMENTOS DOS IMPLANTES NA CARGA IMEDIATA

Acreditava-se que para ocorrer a cicatrização óssea era necessário um período de ausência absoluta de stress mecânico. No entanto, alguns investigadores concluíram que (Malet et al., 2012):

- Por um lado, a ausência total de stress mecânico na interface osso-implante, impedia a osteogénese;
- Por outro lado, micromovimentos excessivos na interface osso-implante, inibia a osteogénese.

A descoberta do limiar de tolerância ao micromovimento, foi um passo fundamental para aceitação da carga imediata. Valores abaixo desse limiar, a osteointegração ocorre sem perturbações. Valores acima desse limiar, a osteointegração é interrompida (Romano, 2004; Molloy et al., 2008).

Quando temos micromovimentos excessivos, para além de induzir à reabsorção óssea, as células tronco deixam de se diferenciar em osteoblastos e transformam-se em fibroblastos e, consequentemente, em tecido fibroso (Barndt et al., 2014).

Assim, quando o implante é submetido a carga oclusal, durante o período de cicatrização óssea, a osteointegração pode ser obtida simplesmente mantendo os micromovimentos dentro dos limites tolerados. (Rahavendra, S., Wood, MC., & Taylor, TD., 2005).

Este limiar de tolerância para os micromovimentos depende da superfície dos implantes, ou seja, implantes com superfícies maquinadas têm um limite aceitável menor, cerca de 30 μm . Implantes com superfícies rugosas, esse limite é maior, contudo, o valor exato ainda não foi determinado com precisão. Ficou estabelecido que o valor aceitável situa-se entre os 100 e os 150 μm (Lazzara et al., 2004).

Ficou estabelecido que os implantes com superfícies rugosas, facilitam a estabilidade primária, permitem uma maior área de superfície e aceleram o processo de osteointegração (Faria et al., 2016).

Outros autores sugerem que um valor inferior a 50 μm , não afeta a osteointegração, enquanto que um valor superior a 150 μm resulta na aposição de tecido fibroso na interface osso-implante (Skalak & Zhao (2000); Henry & Liddelow, 2008; Faria et al., 2016)

Molloy et al., (2008) observaram que micromovimentos abaixo dos 150 μm , durante a cicatrização inicial, aumentou a cicatrização óssea em torno do implante.

Atualmente, com o avanço da tecnologia têm surgido novas superfícies bioativas preparadas com nanotecnologia. Pensa-se que estes implantes apresentem uma maior tolerância aos micromovimentos e que consigam ultrapassar as desvantagens das superfícies anteriores (Malet et al., 2012).

Um estudo recente concluiu que a qualidade do osso no local do implante influencia a amplitude micromovimentos laterais, ou seja (Molloy et al., 2008; Barndt et al., 2014):

- No osso tipo 1, uma força de 30 N não provoca nenhum tipo de micromovimento, detetável;
- No osso tipo 2, as forças na ordem dos 5 a 20 N produzem micromovimentos de 20 a 50 μm . O limiar tolerável é alcançado quando uma força de 30 N é exercida;
- No osso tipo 3, forças na ordem dos 5 a 20 N, causam um deslocamento do implante, de 50 μm . Por outro lado, uma força na ordem dos 30 N provoca um deslocamento do implante superior a 150 μm ;
- No osso tipo 4, forças na ordem dos 5 a 20 N, causam um deslocamento do implante não superior a 100 μm . Contudo, forças na ordem dos 30 N provocam um deslocamento de 200 μm .

Existe um consenso geral de que a preocupação primordial na carga imediata é reduzir as forças funcionais e parafuncionais durante a osteointegração, minimizando os micromovimentos dos implantes dentários, sendo esse um aspeto crítico na taxa de sobrevivência dos mesmos (Goiato et al., 2009).

Schnitman et al. (1997), verificou que os micromovimentos foram minimizados pela ferulização dos implantes através de uma prótese fixa provisória aparafusada.

A retentividade da prótese provisória aparafusada, proporciona resistência ao micromovimento, mesmo em casos de carga imediata (Molloy et al., 2008).

Para se formular um protocolo para carga imediata, é de extrema importância, conhecer a amplitude das diferentes forças e controlá-las de acordo com os limites determinados. O controlo das forças oclusais é importante para o sucesso da carga imediata. Sendo assim, as forças laterais, variam de 18 a 30 N. Já as forças verticais, são mais fortes, e variam de acordo com a localização do implante, de 155 a 565 N. Contudo são as menos prejudiciais para a estabilidade do implante, quando comparadas com as forças oblíquas e horizontais (Turkyilmaz, 2011).

7. OSTEOINTEGRAÇÃO E ESTABILIDADE NA CARGA IMEDIATA

A osteointegração caracteriza-se como uma conexão estrutural e funcional entre o osso recém-formado e a superfície do implante. Biologicamente, compreende uma cascata de mecanismos fisiológicos complexos (Sennerby & Meredith, 2008).

Pode ser dividida em dois níveis: primária e a secundária. A osteointegração primária está associada à ancoragem mecânica do implante no osso, após a sua colocação (conhecida vulgarmente como torque) e é o que permite a realização de carga imediata dos implantes dentários. A osteointegração secundária, está associada à regeneração e remodelação óssea, o que leva a uma estabilidade biológica e, consequentemente, a uma estabilidade do implante (Javed & Romanos et al., 2010).

Uma osteointegração bem-sucedida, é caracterizada por uma ligação estrutural e funcional direta entre o osso e a superfície do implante (Branemark et al., 1977; Adell et al., 1981). Deste modo, o aumento da área de superfície de contato do implante com o osso, está diretamente relacionado com o diâmetro e comprimento do implante (Testori et al., 2001).

A estabilidade primária, parece ser o fator mais importante na carga imediata. Esta pode ser influenciada pelos procedimentos cirúrgicos, pelo desenho dos implantes e pela qualidade óssea. Desta forma, determina o sucesso a longo prazo dos implantes dentários em carga imediata (Turkyilmaz et al., 2011).

A falta de estabilidade primária juntamente com tensões mecânicas e físicas, impede a osteointegração, levando à falência do implante (Lioubavina-Hack et al., 2006). Uma estabilidade primária adequada do implante dentário vai limitar os micromovimentos, diminuindo as tensões de torção, melhorando a neoformação óssea (Lazzara et al., 2004).

Por outro lado, uma estabilidade primária fraca, pode gerar tensões de torção elevadas levando à formação de tecido fibroso na interface osso-implante (Piattelli et al., 1993). Após a colocação do implante dentário, o osso responde ao estímulo local e prepara a sua reparação através de propriedades de reabsorção, aposição e plasticidade. Uma remodelação óssea começa na interface osso-implante e é acelerada pelas cargas de baixa intensidade, que induzem a estimulação das células ósseas (Kenney & Richards, 1998; Raghavendra et al., 2005).

A perda de estabilidade primária é mais rápida do que o desenvolvimento da estabilidade secundária, e dá-se 2 a 6 semanas após a colocação do implante, devido à remodelação óssea e às alterações na proporção do osso o que causa intervalo entre os dois processos, resultando num decréscimo acentuado de estabilidade durante um curto período de tempo (Figura 8)(Rabel et al., 2007; Smeets et al., 2016).

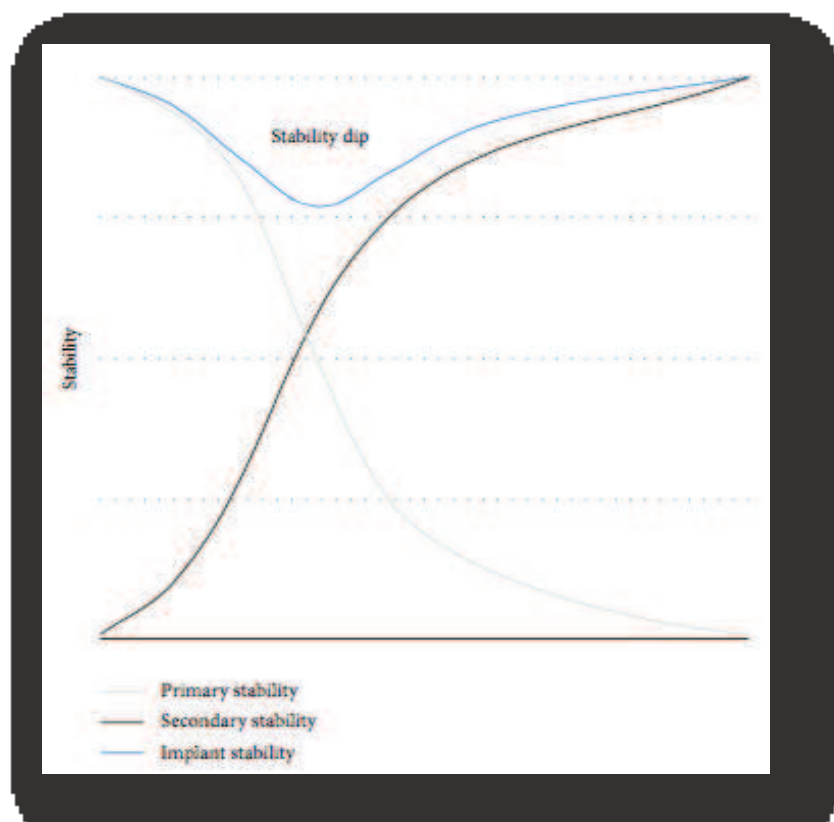


Figura 8 - Estabilidade mecânica de um implante dentário após a sua inserção no osso, retirado de Smeets, et al. (2016).

Após os procedimentos de carga imediata, a dieta do paciente tem uma elevada relevância. Deve ser indicada uma dieta mole, durante um período de tempo inicial, cerca de 3 a 4 meses do processo de cicatrização e aposição óssea (Misch et al., 2004).

Chiapasco et al. (1997), relatou uma taxa de sucesso de 96,9% após carga imediata e concluiu que esta técnica é previsível e segura, que preserva o osso marginal e que consegue uma osteointegração bem-sucedida.

Os estudos realizados demonstram que os implantes dentários, carregados imediatamente, tendem a reduzir o risco de desenvolver tecidos fibrosos, minimizam o desenvolvimento de osso imaturo e promovem uma maturação mais rápida de osso imaturo em osso lamelar (Lazzara et al., 2004).

Estudos histológicos a curto e longo prazo, demonstraram que os implantes carregados imediatamente não resultam, necessariamente, num *stress* excessivo na interface osso-implante (Piattelli et al., 1993).

Segundo alguns autores, os protocolos de carga imediata podem atuar como um estímulo osteogénico através de forças funcionais que podem melhorar a formação óssea, dentro de determinados limites (Lazzara et al., 2004).

Clinicamente, a estabilidade primária pode ser avaliada pelos seguintes métodos: análise de resistência à força de corte; teste de força inversa; medição de periotest; análise de frequência de ressonância. No entanto, ainda nenhum método foi estabelecido como definitivo para avaliar a estabilidade primária do implante (Sennerby & Meredith, 2008).

8. AJUSTE PASSIVO NA IMPLANTOLOGIA

O ajuste passivo, clinicamente aceitável, em combinação com o controle das forças oclusais são abordagens práticas que permitem o sucesso a longo prazo das próteses e dos implantes. Idealmente a prótese deveria assentar passivamente nos implantes, minimizando a tensão na interface osso-implante, bem como uma resposta biológica concomitante. Contudo, alguns autores sugerem que o ajuste passivo absoluto não pode ser alcançado (Turkyilmaz et al., 2011).

No entanto, quando os componentes encaixam com mais precisão menos complicações mecânicas são esperadas, nomeadamente (Brandt et al., 2014):

- A perda da rosca dos implantes;
- A fratura da cerâmica.

O conceito de ajuste passivo clinicamente aceitável, tem como objetivo minimizar as complicações biológicas e mecânicas (Malet et al., 2012).

O ajuste passivo da estrutura pode ser avaliado através de vários métodos, no entanto o mais utilizado é o método radiográfico (Figura 9)(Misch et al., 2004).



Figura 9 – Exemplo de ortopantomografia onde é possível observar uma falha no ajuste passivo, gentilmente cedido pelo Professor Doutor Pedro Abecasis.

9. TORQUE DE INSERÇÃO NA CARGA IMEDIATA

Clinicamente, o torque durante a colocação do implante é um bom preditor da estabilidade do implante (Tsukioka et al., 2014).

Nos casos de carga imediata, alguns autores estabelecem um torque mínimo de inserção que varia entre 45 a 50 Ncm (Goiato et al., 2009; Schlesinger, 2016). Outros autores sugerem um torque mínimo de inserção de 32 N (Attard & Zarb, 2005) e uma análise da frequência de ressonância mínima de 64 ISQ (quociente de estabilidade do implante) (Henry & Liddelow, 2008). O uso e a avaliação do torque e do ISQ, permite ao médico dentista saber qual o grau de bloqueio mecânico inicial do implante. Este bloqueio mecânico tem um papel importante para evitar os micromovimentos prejudiciais entre o implante e o osso circundante, para valores inferiores a 100 μ m, para evitar a formação de tecido mole, encapsulamento e eventual falha no implante. (Rahavendra et al., 2005; Grandi et al., 2013; (Molloy et al., 2008).

No entanto, nenhum consenso entre os autores foi alcançado a fim de estabelecer qual o valor ideal ou o valor máximo de torque de inserção recomendado para os casos de carga imediata (Tsukioka et al., 2014).

Otoni et al. (2005) e os seus colaboradores, realizaram um estudo no qual demonstraram haver uma forte relação entre a falha do implante, quando submetido a carga imediata, e o torque de inserção inicial. Nesse estudo, foram colocados dez implantes com 20 N e dez implantes com 32 N. Nove dos dez implantes colocados com 20 N falharam, ao passo que, apenas um de dez implantes colocados com 32 N falharam. Neste estudo, não foram aplicadas técnicas de sub-preparação para aumentar a estabilidade primária e os pacientes não evitaram alimentos duros.

A base de evidência global para estas variáveis é, relativamente, empírica. O que significa que à necessidade de mais estudos clínicos controlados (Tsukioka et al., 2014).

10. INCLINAÇÃO DAS CÚSPIDES NA CARGA IMEDIATA

A inclinação das cúspides influencia o nível do torque. Por cada aumento de dez graus na inclinação das cúspides há um aumento de 30% no torque. Por essa razão, em casos de carga imediata os ângulos das cúspides devem ser rasos para permitir um maior controle das forças (Chen et al, 2008).

11. CANTILEVERS NA CARGA IMEDIATA

Os *cantileveres* quando introduzidos na carga imediata, têm um efeito devastador. As cargas laterais que são geradas podem provocar perda óssea peri-implantar, afrouxamento do parafuso do pilar intermédio e fratura do corpo do implante (Kobayashi et al., 2000; Schlesinger, 2016).

Quanto maior o cantilever, maiores são as forças. Um cantilever de um para um, duplica a carga compressiva no fulcro, enquanto que um cantilever de dois para um, gera três vezes mais carga compressiva. (Molloy et al., 2008)

Em casos de carga imediata, todos os elementos suspensos devem ser eliminados. No caso de reabilitação definitiva pode haver elementos em cantilever desde que respeitem a área protética (Misch et al., 2004).

12. INDICAÇÕES PARA CARGA IMEDIATA

Cada paciente é um caso particular e pode apresentar um risco-benefício diferente e, consequentemente, uma diferente abordagem clínica. Desta forma, a carga imediata devia ser limitada aos pacientes que têm mais a ganhar do que a perder com este protocolo (Misch et al., 2004).

13. DESDENTADOS TOTAIS

13.1 - CARGA IMEDIATA EM SOBREDENTADURAS

As sobredentaduras têm sido um tratamento padrão para pacientes desdentados totais, quando uma prótese fixa é contraindicada devido a limitações financeiras, funcionais ou anatômicas (Malet et al., 2012).

Vários estudos realizados concluíram que a carga imediata em sobredentaduras suportadas por quatro implantes, próximas aos buracos mentonianos resultou em taxas de sobrevivência semelhantes à carga tardia. No entanto, uma dúvida persistia, saber se eram necessários quatro implantes para suportar uma prótese removível. Uma vez que vários estudos demonstraram que, em alguns casos, são necessários quatro implantes para suportar uma prótese total mandibular. (Maló et al., 2003).

Payne et al. (2001), obteve altas taxas de sucesso com sobredentaduras mandibulares, suportadas por dois implantes, não ferulizados, submetidos a carga imediata, com um follow-up de um ano (Payne et al., 2001). Estudos realizados sugerem que um implante colocado na região da sínfise mandibular, na linha média, pode ser uma modalidade de tratamento viável com custo reduzido e função aumentada para próteses completas mandibulares (Skalak & Zhao, 2000; Goiato et al., 2009).

Cordioli et al. (1997), apresentou excelentes resultados para sobredentaduras suportadas apenas por um implante colocado na sínfise mandibular, utilizando um protocolo de duas etapas cirúrgicas. (Liddelow & Henry, (2007) avaliaram o mesmo conceito, e sugeriram carga imediata desse mesmo implante. O estudo foi realizado em vinte e oito pacientes, durante um período de tempo de 3 a 12 meses. Os autores obtiveram uma taxa de sucesso de 100%.

Um estudo realizado por Stricker et al. (2004), consistiu em avaliar o sucesso da carga imediata em sobredentaduras mandibulares suportadas, apenas, por dois implantes ferulizados com uma barra metálica em dez pacientes. Após um follow-up de um ano, não houve nenhuma falha dos implantes. O autor concluiu, com base no estudo, que a carga imediata em sobredentaduras suportadas por dois implantes é um tratamento bem-sucedido.

A ferulização dos implantes, na carga imediata, é um método eficaz para evitar a rotação axial e os micromovimentos (Aartman et al., 2016). Um estudo realizado por Stephan et al. (2007), comparou a carga imediata com a carga tardia, em sobredentaduras mandibulares suportadas, apenas, por três implantes ferulizados. O resultado deste estudo passado dois anos de follow-up foi uma taxa de sucesso cumulativa de 100% para ambos os grupos.

Atualmente sabe-se, com base na evidência científica, que a colocação de dois implantes na mandíbula, ferulizados ou não, podem suportar uma sobredentadura quando a dentição oposta é uma prótese total maxilar (Kern et al., 2015).

Um estudo prospectivo realizado por Marzola et al. (2007), avaliou o desempenho clínico e radiográfico de sobredentaduras mandibulares suportadas por dois implantes não ferulizados, com attachment em forma de bola, submetidos a carga imediata (Figura 10). Dezassete pacientes foram avaliados em 1, 2, 4, 12, e 52 semanas após a cirurgia, e a taxa de sucesso foi de 100%. (trinta implantes no total). Os implantes receberam torques diferentes, sendo que 41% dos implantes foram colocados com um torque maior ou igual a 50 Ncm, e 67% dos restantes implantes, foram colocados com um torque acima dos 40 Ncm.



Figura 10 - Colocação de dois implantes mandibulares com attachments em forma de bola para posterior reabilitação com carga imediata de sobredentadura removível. Nesta cirurgia foi feito um ligeiro retalho, retirado de Marzola, et al (2007)

No entanto, Kronstrom et al. (2010), colocou cinquenta e cinco implantes e utilizou attachments em forma de bola na prótese, no dia da colocação dos implantes. A taxa de sobrevivência foi baixa, 81,8% com um follow-up de 1 ano. Roe et al. (2011), colocou dezasseis implantes e utilizou attachments Locator[®] no dia da colocação dos implantes. A taxa de sucesso foi de 100% com uma follow-up de 3 anos.

Pacientes que receberam uma sobredentadura mandibular, relataram altos níveis de satisfação em relação a vários aspetos da função dentária e estão mais satisfeitos do que os pacientes que receberam uma prótese similar convencional sem o suporte do implante (Kampen et al., 2005).

De forma geral, com base na evidência científica, podemos concluir em relação à carga imediata que (Elsyad et al., 2014; Kern et al., 2015; Scherer et al., 2016):

- Para sobredentaduras removíveis, o Médico Dentista, pode optar por escolher entre dois ou quatro implantes conectados por attachment em bola, barra, sistema Locator[®] ou coroas telescópicas. Mais recentemente, uma sobredentadura mandibular pode ser suportada, apenas, por um implante sob certas condições específicas;
- As sobredentaduras removíveis, retidas por barra foram explicitamente documentadas na literatura e devem servir como possível opção de tratamento;

- A ferulização dos implantes com uma barra parece reduzir os micromovimentos individuais de cada implante. Contudo, existem limitações tais como: aumento da dificuldade protética, aumento do volume da prótese e uma maior dificuldade na manutenção da higiene (Figura 11);

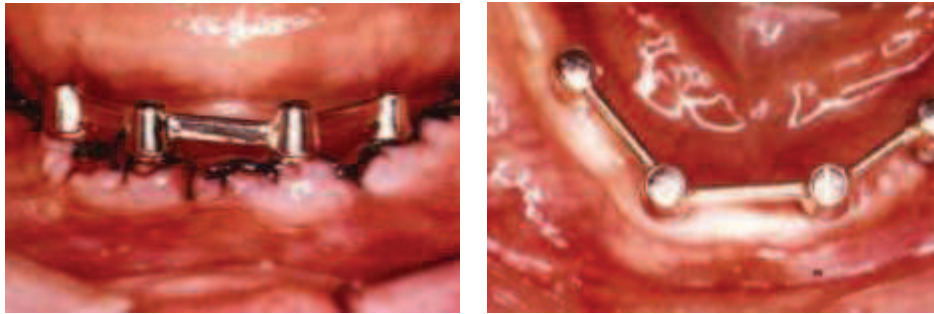


Figura 11 - Colocação de quatro implantes mandibulares ferulizados com uma barra metálica. Nesta cirurgia foi feito um ligeiro retalho, retirado de Misch, (2008).

- Sobredentaduras removíveis suportadas por implantes individuais com pilares Locator[®] mostraram ser um método previsível e altamente efetivo (Figura 12);
- A principal preocupação com o uso de pilares individuais deve-se ao controlo dos micromovimentos;
- Garantir que, durante o período de cicatrização, o implante não se mova mais que 100 µm. Não obstante, alguns estudos constataram uma ligeira perda de osso na região da crista óssea alveolar. Enquanto que outros estudos constataram resultados semelhantes aos protocolos convencionais. No entanto, deve ser considerado uma alternativa à barra metálica;



Figura 12 - Colocação de dois implantes mandibulares sem elevação de retalho com sistema Locator® carregados imediatamente com uma sobredentadura removível, retirado de Elsyad, et al. (2014).

- Pacientes com mandíbulas completamente edêntulas restauradas com sobredentaduras correm menos risco de sobrecarga oclusal;
- A colocação de dois implantes na mandíbula, para uma posterior reabilitação com sobredentadura removível, mostrou resultados favoráveis. No entanto, é de realçar que quatro implantes revelaram melhores resultados (Figura 13);



Figura 13 - Colocação de quatro implantes mandibulares sem elevação de retalho com sistema Locator® carregados imediatamente com uma sobredentadura removível, retirado de Schlesinger, (2016).

- A evidência científica é limitada no que toca a sobredentaduras removíveis, na mandíbula, suportadas apenas por um implante (Figura 14). No entanto, os resultados são promissores. Estes resultados são, negativamente, influenciados quando se utilizam implantes com uma superfície maquinada. Assim sendo, os implantes rosqueados devem ser preferencialmente escolhidos. A aplicação deste

conceito, só deve ser recomendado quando a colocação de dois ou mais implantes não é viável;



Figura 14 - Colocação de implante unitário mandibular com attachment em forma de bola carregado imediatamente com uma sobredentadura removível. Nesta cirurgia foi feito um ligeiro retalho, retirado de Liddelow & Henry, (2007).

- Não existe um risco aumentado de perda de implantes em sobredentaduras mandibulares, carregadas imediatamente;
- A colocação de quatro a seis implantes na maxila, para uma posterior reabilitação com sobredentadura removível revelou ser uma opção de tratamento com resultados satisfatórios (Figura 15). No entanto, são necessários mais estudos para se considerar uma opção segura. Recomenda-se uma aplicação cautelosa e controlada para este conceito.

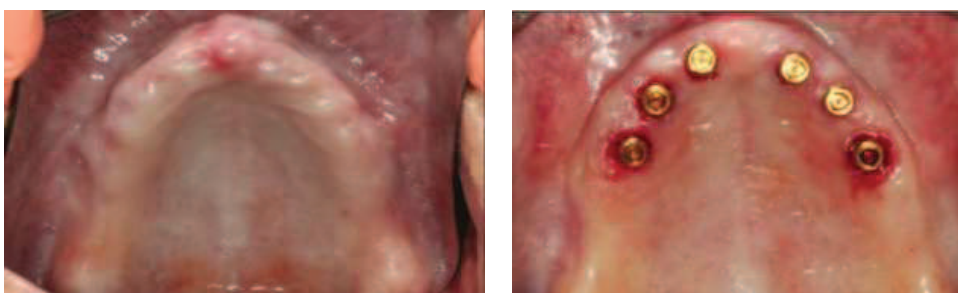


Figura 15 - Colocação de seis implantes maxilares sem elevação de retalho com sistema Locator® para posterior reabilitação com carga imediata de sobredentadura removível, retirado de Schlesinger, (2016).

A (Tabela 4) apresenta uma sugestão de diretrizes para carga imediata em sobredentaduras (Misch et al., 2004; Roe et al., 2011; Schwarz et al., 2016):

Sugestão de diretrizes para carga imediata em sobredentaduras
1. Preferencialmente desdentado total mandibular;
2. Recomenda-se para a mandíbula pelo menos dois implantes no entanto, se possível quatro colocados entre os buracos mentonianos; No caso da maxila, a literatura científica ainda não é conclusiva;
3. Preferencialmente, prótese completa maxilar com dentição oposta;
4. Osso abundante ou moderado em altura (aproximadamente 12 mm) e largura (aproximadamente 6 mm);
5. Os implantes devem ser rosqueados e ter um comprimento mínimo de 10 mm e um diâmetro de 4 mm;
6. Quando possível, os implantes devem estar ancorados na parede cortical do osso;
7. Hábitos parafuncionais, como o bruxismo severo, podem resultar em fracasso;
8. Mínimo possível de cantileveres distais;
9. Dieta <i>soft</i> durante a osteointegração.

Tabela 4 - Sugestão de diretrizes para carga imediata em sobredentaduras, adaptado de Misch, et al. (2004) e Schwarz, et al. (2016).

13.2 - CARGA IMEDIATA EM PRÓTESE TOTAL FIXA IMPLANTO-SUPORTADA

A literatura científica, no que diz respeito à carga imediata em próteses fixas implanto-suportadas, divide-se em mandibulares e maxilares (Agliardi et al, 2010).

Por um lado, a relação risco-benefício é alta para pacientes desdentados totais mandibulares que desejam uma prótese total fixa implanto-suportada. Por outro lado, o risco-benefício é baixo para pacientes desdentados totais maxilares que desejam uma prótese total fixa implanto-suportada (Misch et al., 2004).

Estudos realizados por Tarnow et al. (1997) em arcadas edêntulas, sugeriam a colocação adicional de implantes para apoiar inicialmente a prótese, enquanto os restantes implantes osteointegravam sem carga imediata. Desta forma, os implantes adicionais tinham como função melhorar as condições biomecânicas da carga.

Houve a necessidade de reduzir os custos do tratamento, ao determinar o número mínimo de implantes necessários para suportar uma prótese total fixa implanto-suportada carregada imediatamente, visto que a técnica anterior mostrou ser dispendiosa (Turkyilmaz et al., 2011).

No entanto, não existe consenso entre os autores sobre o número mínimo de implantes necessários para a mandíbula ou para maxila. Os estudos indicam a necessidade de colocação de mais implantes na maxila, a fim de obter uma estabilidade primária adequada

Alguns autores consideram que seis implantes são o número mínimo necessário para alcançar um resultado previsível (Figura 16) (Jaffin et al., 2004).

Misch et al. (2004) defende a colocação de oito ou mais implantes ferulizados para maxilas completamente edêntulas, porque o volume e a densidade óssea são mais pobres quando comparadas com mandíbulas na mesma situação. No caso de mandíbulas completamente edêntulas, cinco ou mais implantes ferulizados são recomendados, de forma a reduzir a sobrecarga osso-implante. No entanto, à medida que o número de implantes aumenta, as forças distribuídas proporcionalmente por cada implante, diminuem.

Alguns estudos consideram que para a maxila, seis implantes são o número mínimo necessário para alcançar um resultado previsível (Jaffin et al., 2004).

Um estudo realizado por Bergkvist em 2005, avaliou a sobrevivência de próteses fixas maxilares implanto-suportadas retidas por seis implantes em vinte e oito pacientes. Os implantes foram colocados na região dos incisivos, caninos e pré-molares seguidos de carga imediata. A taxa de sucesso foi de 98% com uma follow-up de dois anos. (Bergkvist et al., 2005).

Independentemente do número de implantes, os mesmos devem ser ferulizados e distribuídos ao longo de pelo menos três eixos diferentes. Uma distribuição eficaz dos implantes pode ajudar a minimizar o esforço exercido por cada um individualmente e permite a neutralização de todos os movimentos de rotação dos implantes, sejam eles, axiais, mesiodistais ou vestibulolinguais (Malet et al., 2012).

Sempre que possível, o Médico Dentista deve procurar alcançar o tripodismo o mais ampla possível. Isto pode ser conseguido respeitando a regra da distância ântero-posterior, que consiste na distância entre o centro do implante mais anterior e a porção mais distal de

cada implante posterior. Quanto maior a distância ântero-posterior menores são as forças de cantilever resultantes ao longo de todo o sistema de suporte dos implantes (Tarnow et al., 1997). A extensão máxima permitida é 1,5 vezes distância ântero-posterior (Lazzara et al., 2004). Estes fatores tornam-se mais importante, quando os implantes são submetidos a uma carga oclusal completa (Agliardi & Clerico, 2010).

Um estudo realizado por Degidi et al. (2005), consistiu em colocar seis a doze implantes na maxila. Após cinco anos de follow-up, a taxa de sobrevivência para maxilas com dez ou menos implantes, inclusive, foi de 99,2%. E para maxilas com mais de dez implantes, foi de 96,3%. Outros estudos realizados, não encontraram relação entre o número de implantes e o sucesso dos mesmos (Turkyilmaz et al., 2011).

Um estudo realizado por Capelli et al. (2007), consistiu em avaliar o tratamento para desdentados totais com próteses fixas, maxilares e mandibulares, implanto-suportadas submetidas a carga imediata. Na mandíbula, foram colocados quatro implantes, dois desses implantes posicionados na região dos buracos mentonianos e os restantes dois implantes inclinados distalmente, 25 a 30 graus. Na maxila, foram colocados seis implantes, dois desses implantes na região anterior, paralelamente à linha média e os outros dois implantes entre eles. Os restantes dois implantes, mais posteriores, foram colocados 3 a 4 mm do limite anterior da parede do seio maxilar, com uma inclinação de 30 a 35 graus. O autor constatou uma taxa de sucesso de 97,59% para os implantes maxilares e 100% para os implantes mandibulares. Desta forma, o autor concluiu que a colocação de implantes inclinados pode atingir resultados semelhantes aos implantes colocados na vertical, devido à vantagem biomecânica. Para além de permitir a colocação dos implantes em locais onde existe osso pré-existente, evitando procedimentos cirúrgicos, como a elevação do seio maxilar. A associação dos implantes inclinados com os implantes colocados na posição vertical, melhora o suporte da prótese e reduz o comprimento do cantilever. Para além de que, um número reduzido de implantes, melhora o ajuste passivo da prótese.

Um estudo retrospectivo realizado por Maló et al. (2003), a quarenta e quatro pacientes, consistiu em avaliar o sucesso clínico de próteses fixas implanto-suportadas submetidas a carga imediata, retidas por quatro implantes posicionados na região anterior da mandíbula. Depois de seis meses de follow-up, o autor observou uma taxa de sucesso cumulativa de 96,7%. Aplicou o mesmo protocolo de retenção de quatro implantes para a maxila, a trinta e dois pacientes. Depois de um ano de follow-up, o autor observou uma taxa de sucesso cumulativa de 97,6%, considerando que o conceito “All-on-Four” pode ser aceitável para reabilitação de desdentados totais maxilares e mandibulares. (Maló et al., 2005)

As próteses fixas implanto-suportadas mandibulares apresentam uma melhor eficácia mastigatória, permitem uma melhor capacidade de falar, são mais estéticas e oferecem mais estabilidade quando comparadas com as sobredentaduras removíveis mandibulares. Por outro lado, as sobredentaduras são mais fáceis de higienizar (Selim et al., 2016).



Figura 16 - Colocação de seis implantes maxilares para reabilitação total com prótese provisória imediata implanto-suportada. A cirurgia foi realizada com auxílio de guia cirúrgica e sem elevação de retalho, retirado de Rosenlicht, et al. (2004)

De forma geral, com base na evidência científica, podemos concluir em relação à carga imediata que (Misch et al., 2004; Selim et al., 2016; Schwarz et al., 2015):

- Não existe um risco aumentado de perda de implantes em próteses totais fixas implanto-suportadas;
- As próteses totais fixas implanto-suportadas, são um tratamento cientificamente justificado;
- Não existe um protocolo padronizado para justificar a colocação de um determinado número de implantes, na mandíbula ou na maxila, para a colocação de prótese fixa implanto-suportada;
- A colocação de prótese total fixa implanto-suportada em osso do tipo D4 requer mais estudos.

A (Tabela 5) apresenta uma sugestão de diretrizes para carga imediata em prótese fixa implanto-suportada (Misch et al., 2004; Agliardi & Clerico, 2010; Schwarz et al., 2015):

Sugestão de diretrizes para carga imediata em prótese total fixa implanto-suportada
<p>1. Oito ou mais implantes ferulizados e distribuídos ao longo de pelo menos três eixos diferentes, para maxilas completamente edêntulas;</p> <p>Cinco ou mais implantes ferulizados e distribuídos ao longo de pelo menos três eixos diferentes para mandíbulas completamente edêntulas;</p> <p>Recomenda-se osso do tipo D1, D2, e D3. No caso do osso D3, um maior número de implantes é recomendado;</p>
<p>2. Se possível a diminuição dos cantileveres, através de uma distância ântero-posterior adequada entre os implantes;</p>
<p>3. Os implantes devem ser rosqueados, ter uma superfície áspera, um comprimento mínimo de 10 mm e um diâmetro de 4 mm;</p>
<p>4. Recomenda-se, a colocação de implantes com um diâmetro maior na região dos molares. Se não for possível sugere-se, por uma questão de biomecânica, o aumento do número de implantes;</p>
<p>5. Hábitos parafuncionais, como o bruxismo severo, podem resultar em fracasso;</p>
<p>6. Evitar cargas laterais posteriores. E, sempre que possível, as cargas devem ser exercidas ao longo eixo do implante;</p>
<p>7. Dieta <i>soft</i> durante o período de osteointegração.</p>

Tabela 5 - Sugestão de diretrizes para carga imediata em prótese total fixa implanto-suportada, adaptado de Misch, et al. (2004), Agliardi & Clerico, (2010) e Schwarz, et al. (2016).

14. DESDENTADOS PARCIAIS

14.1 - CARGA IMEDIATA EM IMPLANTES UNITÁRIOS

A substituição de um dente, através da colocação de um implante unitário, utilizando a técnica convencional de duas etapas cirúrgicas, tem sido considerada como uma modalidade padrão na área da implantologia. A literatura científica, apresenta vários estudos que relatam altas taxas de sucesso e de sobrevivência para esta técnica, onde o implante fica submerso durante o período de osteointegração (Atieh et al., 2009).

No entanto, o desejo dos pacientes por um período de tratamento mais curto, as melhorias nas técnicas cirúrgicas e nos desenhos dos implantes, levou os médicos dentistas a procurarem carregar os implantes, de forma imediata, ou logo após a sua colocação (Moraschini & Barboza, 2015). A carga imediata para implantes unitários foi inicialmente vista como sendo mais desafiadora do que prótese parcial fixa, em desdentados parciais e que prótese total fixa implanto-suportada em desdentados totais. Uma vez que, os implantes unitários estão sujeitos a todos os tipos de movimentos, nomeadamente, em torno do seu longo eixo, do eixo mesiodistal e do eixo vestibulolingual (Figura 17). Os movimentos mesiodistais, podem ser minimizados, se o desenho da coroa tiver pontos de contacto apertados com os dentes adjacentes (Malet et al ;2012).



Figura 17- Esquema representativo que mostra as diferentes deslocações de um implantes em função, retirado Sennerby & Meredith, (2008).

Para este tipo de tratamento, a carga imediata pode ser feita de duas maneiras. Quando a carga imediata é não funcional, o implante é carregado com uma coroa provisória, sem que esta esteja em oclusão. Quando a carga imediata é funcional, o implante é carregado com uma coroa provisória ou definitiva com contactos leves (Lazzara et al., 2004).

Relativamente ao sucesso destas duas modalidades de tratamento, a literatura não é conclusiva. Alguns autores relatam boas taxas de sucesso, com carga imediata funcional (Glauser et al., 2003). Outros autores, relatam baixas taxas de sucesso, com carga imediata funcional. No entanto, um estudo que compara estas duas modalidades de tratamento, não encontrou diferenças estatisticamente significantes nos resultados do tratamento (Lindeboom et al., 2006).

No entanto, para se alcançar bons resultados, nomeadamente na região anterior com comprometimento estético, alguns autores sugerem uma estabilidade primária adequada, e uma restauração provisória livre de forças diretas verticais e laterais (Figura 18). Isto porque, as forças direccionadas aos implantes concentram-se, maioritariamente, na região do pescoço do implante, devido à falta do ligamento periodontal. O que pode resultar em remodelação do osso marginal levando à reabsorção óssea em torno do implante (Benic et al., 2014).

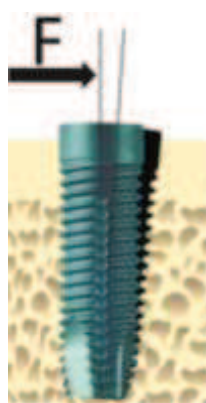


Figura 18 - Esquema representativo que mostra o deslocamento de um implante após a aplicação de uma carga lateral, retirado Sennerby & Meredith, (2008).

Vários estudos constataram que a restauração provisória tem proporcionado uma resposta muito favorável dos tecidos moles, ao longo da fase de cicatrização, permitindo a escultura da papila interdentária e da gengiva aderida (Figura 19) (Lindeboom et al., 2006).



Figura 19 - Fotografias intraorais de implante unitário colocado e carregado imediatamente com uma restauração provisória. gentilmente cedido pelo Professor Doutor Pedro Abecasis

De forma geral, com base na evidência científica, podemos concluir em relação à carga imediata que (Misch et al., 2004; Atieh et al., 2009; Moraschini & Barboza, 2015):

- São necessários mais estudos clínicos controlados para avaliar o papel da oclusão na carga imediata de implantes unitários. No entanto, é uma opção de tratamento viável, principalmente na região anterior com comprometimento estético, se os critérios de seleção forem cumpridos;
- Existem poucos estudos na região posterior da mandíbula e da maxila, devido ao risco de falha, pela incidência de elevadas forças mastigatórias principalmente na mandíbula, e à redução do significado estético;
- O valor ideal do torque ou o valor do ISQ necessário para uma osteointegração bem-sucedida ainda não está estabelecido nesta modalidade de tratamento, o que significa que são necessários mais estudos clínicos;

- Não houve diferenças na perda óssea marginal entre a abordagem convencional e a carga imediata, pelo menos a curto prazo;
- Alguns estudos a curto prazo têm sido realizados em osso do tipo IV, contudo as taxas de sucesso têm sido variáveis.

A (Tabela 6) apresenta uma sugestão de diretrizes para carga imediata em implantes unitários (Misch et al., 2004; Moraschini & Barboza, 2015):

Sugestão de diretrizes para carga imediata em unitários
1. Localizado preferencialmente numa zona estética;
2. Os tecidos moles devem estar em condições ideais;
3. O osso deve se encontrar em condições ideais;
4. Recomenda-se osso do tipo D1, D2, e D3;
5. A posição do implante deve ser a ideal. Deve preencher o tamanho do alvéolo e não deve ser posicionado muito perto dos dentes adjacentes nem muito perto da parede vestibular;
6. Os implantes devem ser rosqueados, ter uma superfície áspera, um comprimento mínimo de 12 mm e se possível os implantes devem estar ancorados na parede cortical do osso;
7. Recomenda-se que a restauração provisória não esteja em oclusão;
8. Hábitos parafuncionais, como o bruxismo severo, podem resultar em fracasso;
9. Dieta <i>soft</i> durante o período de osteointegração.

Tabela 6 - Sugestão de diretrizes para carga imediata em unitários, adaptado de Misch, et al. (2004), Moraschini & Barboza, (2015).

14.2 - CARGA IMEDIATA EM PRÓTESE PARCIAL FIXA

A relação risco-benefício para pacientes parcialmente desdentados, com falta de dois ou mais dentes adjacentes, é moderada (Misch et al., 2004).

No geral, a falta de ensaios clínicos específicos para esta modalidade de tratamento, com carga imediata, é motivo de preocupação (Brandt et al., 2015). No entanto, tendo em conta os poucos estudos que foram realizados, este tipo de tratamento tem um prognóstico mais favorável para regiões anteriores da mandíbula e da maxila (Jaffin et al., 2004).

Nas regiões posteriores da mandíbula e da maxila, este tipo de tratamento tem um prognóstico menos favorável. A previsibilidade da carga imediata, nestes casos, é discutida na literatura, por causa da fraca qualidade óssea e da elevada magnitude das forças oclusais (Esposito et al., 2004). Para alguns autores, o sucesso da carga imediata nas regiões posteriores depende da estabilidade primária dos implantes (Figura 20) (Maló et al., 2003).

A região anterior da mandíbula, entre os buracos mentonianos, apresenta um prognóstico mais favorável, devido à maior densidade e qualidade óssea que são elementos essenciais para uma estabilidade primária adequada dos implantes dentários (Jaffin et al., 2004). Os implantes quando ferulizados, submetidos a carga imediata, podem ter um processo de osteointegração semelhante aos implantes colocados convencionalmente (Molloy et al., 2008).

No caso de próteses parciais fixas, a ferulização dos implantes é importante, pois independentemente da região, reduz a carga feita a cada implante permitindo uma melhor distribuição biomecânica das forças pelos restantes implantes, assim como, neutraliza os movimentos de rotação (Goiato et al., 2009).

No caso de próteses parciais fixas suportadas por dois implantes, os movimentos de rotação neutralizados são os axiais e os mesiodistais. Os movimentos vestibulolinguais podem causar micromovimentos laterais. No caso de próteses parciais fixas suportadas por três implantes, se os implantes estiverem alinhados num único plano, os movimentos em torno do eixo vestibulolingual persistem. No entanto, se os três implantes forem colocados separados, se essa distância for o suficiente para permitir o tripodismo, a diferença nos planos de inserção neutraliza todos os movimento (Malet et al., 2012).

Hassan et al. (2011), realizou um estudo em que demonstrou o comportamento das tensões na interface osso-implante, quando uma prótese parcial fixa maxilar é suportada por dois implantes, sob carga imediata, a fim de obter possíveis aplicações clínicas. Neste estudo foram restaurados os quatro incisivos superiores. Relativamente à prótese, foi aplicada uma carga de 150 N, no entanto, esta carga excedeu os limites fisiológicos. Conclui-se com este estudo que, uma prótese parcial fixa maxilar, suportada por dois implantes, não pode ser recomendada em casos de carga imediata. O próximo passo será analisar a mesma prótese com quatro implantes sob carga imediata, na maxila.

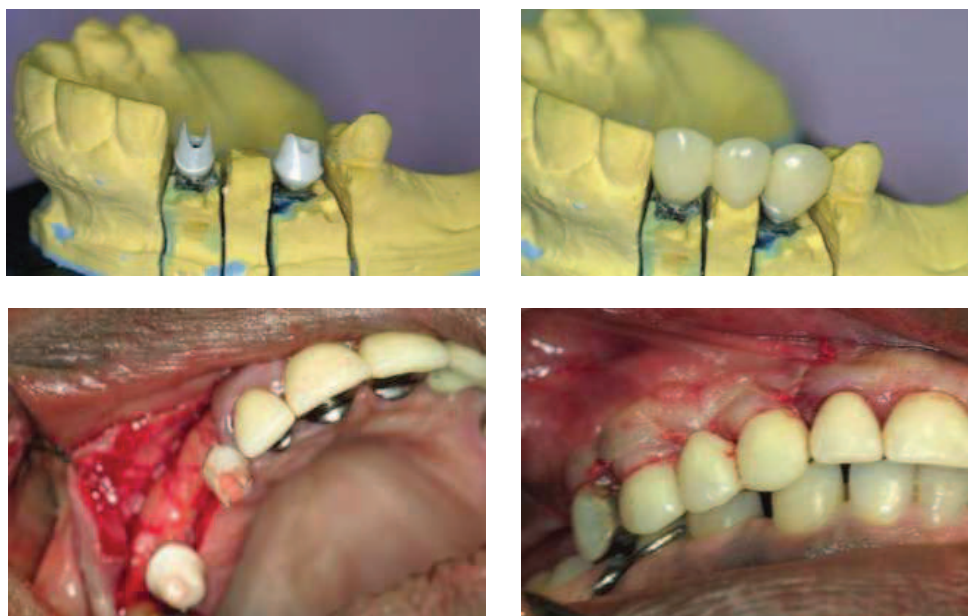


Figura 20 - Colocação de dois implantes, com elevação de retalho, para reabilitação com prótese parcial fixa de três elementos. Nesta fase do tratamento a prótese parcial fixa é provisória, a definitiva só será colocada dois meses após a cirurgia, retirado de Rosenlicht, et al. (2004).

De forma geral, com base na evidência científica, podemos concluir em relação à carga imediata que (Misch et al., 2004; Hassan et al., 2011):

- Existe a necessidade de mais estudos clínicos controlados na região posterior da mandíbula e da maxila para se poder tirar conclusões;
- A existência de poucos estudos deve-se ao risco de falha e à redução do significado estético.

A (Tabela 7) apresenta uma sugestão de diretrizes para carga imediata em pontes com dois ou mais dentes adjacentes (Misch et al., 2004; Hassan et al., 2011):

Sugestão de diretrizes para carga imediata em prótese parcial fixa
1. Localizado, preferencialmente, numa zona anterior estética;
2. O número mínimo de implantes necessários para suportar uma prótese parcial fixa ainda não é conclusivo; No entanto, se possível recomenda-se a ferulização e a distribuição dos implantes por diferentes planos em vez de apenas um plano;
3. Os tecidos moles devem estar em condições ideais;
4. Os implantes devem ser rosqueados, ter uma superfície áspera, um comprimento mínimo de 10 mm e um diâmetro de 4 mm, quando possível; Diâmetros maiores deve ser considerados para os molares;
5. Não deve ter contacto oclusal, durante pelo menos, 2 a 3 meses;
6. Os cantileveres não devem ter cargas oclusais;
7. Hábitos parafuncionais, como o bruxismo severo, podem resultar em fracasso;
8. Dieta <i>soft</i> durante o período de osteointegração.

Tabela 7- Sugestão de diretrizes para carga imediata em prótese parcial fixa, adaptado de Misch, et al. (2004) e Hassan, et al. (2011).

14. CONTRAINDICAÇÕES PARA CARGA IMEDIATA

Este tema tem sofrido alterações, no tempo, à medida que os estudos têm sido realizados. Anteriormente, a literatura científica apresentava algumas condições clínicas que contraindicavam a carga imediata de implantes dentários. Recentemente, foi estabelecido que não existem contraindicações absolutas para a carga imediata, embora haja várias condições que propiciam o aumento das falhas nos implantes dentários (Henry & Liddel, 2008; Goiato et al., 2009).

Alguns autores defendem que existe um maior risco de falha dos implantes, durante a osteointegração, se os pacientes apresentarem as seguintes condições (Lazzara et al., 2004; Misch et al., 2004:

- Osso de má qualidade (por exemplo: osso tipo 4);
- Altura óssea inferior a 12 mm;
- Largura óssea inferior a 6 mm;
- Doenças metabólicas graves;
- Hábitos parafuncionais severos (por exemplo: bruxismo, movimentos linguais);
- Incapacidade de alcançar uma distribuição ântero-posterior adequada;
- Diabetes Mellitus não controlados;
- Submetidos, recentemente, a radiação; na cabeça e no pescoço;
- Reposição de estrogénio após a menopausa;
- Quimioterapia antitumoral;
- Doença crónica hepática e renal;
- Hemofilia;
- Outras discriasias sanguíneas;

- Imunodeficiência;
- Osteoporose;
- Bifosfonatos endovenosos.

No entanto, existem autores que não concordam com algumas das condições, visto não haver apoio científico que as correlacione, diretamente, com a falência dos implantes dentários (Colomina et al., 2001; Mavrokki et al., 2007).

Outros motivos também devem ser ponderados tais como, uma dimensão vertical limitada, que impossibilite a confecção da prótese, falta de disponibilidade monetária do paciente ou in experiência do Médico Dentista (Degidi et al., 2005; Faria et al., 2016).

É importante esclarecer que o risco de falha dos implantes em pacientes com parafunção é elevado, assim sendo não tem sido recomendado, em casos de carga imediata. (Jaffin et al., 2004). Estudos realizados, que comparam pacientes bruxómanos e não bruxómanos concluíram que, os pacientes bruxómanos podem ter até seis vezes mais força, no músculo masséter, que os não bruxómanos. Esse aumento de força traduz-se em cargas oclusais mais altas do que o normal, em dentes naturais e em implantes dentários.(Misch et al., 2004). O que para alguns autores, pode ser considerado como a causa mais provável da falência dos implantes e perda óssea marginal. A maioria dos estudos defende que os implantes carregados imediatamente devem ser reabilitados com o máximo de contactos oclusais evitando os contactos laterais (Chen et al., 2008).

A avaliação da configuração craniofacial, também tem uma elevada importância, e deve ter-se em consideração na elaboração do plano de tratamento (Figura 21). Portanto, pacientes dolicofaciais têm, em regra geral, forças de mordida mais baixas do que pacientes braquifaciais. No entanto, pacientes braquifaciais, geralmente, têm os masséteres mais desenvolvidos, o que resultará em forças oclusais mais elevadas nas restaurações e

nos implantes. Num cenário de carga imediata, esse fator poderia contribuir para a falha prematura do implante. Recomenda-se para esse tipo de pacientes o protocolo convencional (Schlesinger, 2016).

Estudos recentes indicam que medicação com bifosfonatos pode provocar osteonecrose dos maxilares. Desta forma, não tem sido recomendado nos casos de carga imediata. (Henry & Liddelow, 2008).

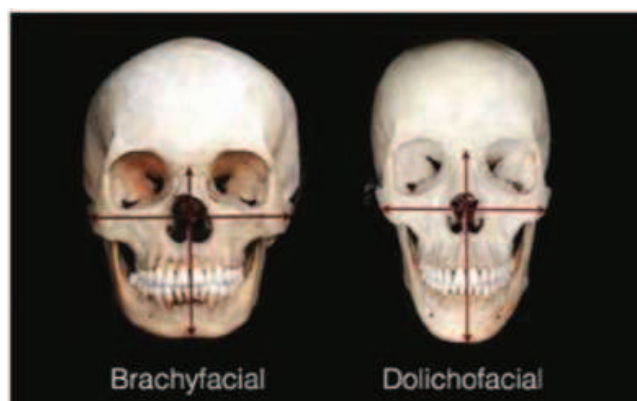


Figura 21 - Relação entre as diferentes configurações craniofaciais e a carga imediata, retirado de Schlesinger, (2016).

15. VANTAGENS E DESVANTAGENS DA CARGA IMEDIATA

A carga imediata continua a ser objeto de investigações clínicas, devido em parte às vantagens que apresenta ao médico dentista. Entre esses benefícios, destacam-se os seguintes (Lazzara et al., 2004; Scherer et al., 2016).

- Elimina a necessidade e manutenção de uma prótese removível temporária;
- Pode reduzir o número de visitas para os pacientes;
- Maior aceitação dos pacientes;
- Prevenção de segundas cirurgias (diminui a morbilidade);
- Permite monitorizar o implante durante o período de cicatrização;
- Função imediata;
- Autoestima e nutrição melhoradas;
- Melhora a cicatrização óssea;
- Facilita a preservação da anatomia dos tecidos moles;
- Elimina a exposição prematura do implante, frequentemente, associada ao uso de uma prótese removível durante o período de cicatrização;
- Em alguns casos, a colocação de implantes pode ser realizada sem abertura de retalhos, tornando os procedimentos cirúrgicos menos invasivos.

Após reabilitação com carga imediata, os pacientes relatam uma percepção melhorada de estabilidade, função e de bem-estar (Erkapers et al., 2011).

No entanto, a carga imediata não pode ser aplicada a cada paciente que necessite de implantes. Como foi dito anteriormente, é necessário uma seleção e planificação cuidadosas, quando um paciente é considerado para o tratamento (Faria et al., 2016) para

além disso, dois parâmetros são fundamentais para o sucesso do tratamento que são eles uma estabilidade primária adequada, e uma boa qualidade óssea (Lazzara et al., 2004).

Estabelecendo uma comparação entre o tratamento convencional de colocação de implantes e a carga imediata, algumas publicações citam queixas dos pacientes em relação ao tratamento convencional. Essas queixas incluem (Misch et al., 2004).

- Próteses soltas e desadaptadas;
- Dificuldade na mastigação;
- Períodos pós-operatórios difíceis;
- Número de visitas necessárias para manter a prótese.

No que toca à carga imediata este tratamento também pode estar associado a algumas desvantagens, nomeadamente (Molloy et al., 2008):

- Maior suscetibilidade para a ocorrência de micromovimentos nos implantes dentários o que, conseqüentemente, pode levar a elevadas taxas insucesso;
- Incapacidade de previsão do resultado final dos tecidos moles e do osso;
- Requer mais tempo de cadeira, no momento da colocação do implante, tanto para o doente como para o médico dentista;
- No caso de haver diferentes elementos que realizem a cirurgia e posteriormente a reabilitação oral, deve haver uma comunicação e coordenação eficazes, porque os procedimentos cirúrgicos e restauradores podem ser concluídos numa única consulta dependendo do caso;

III. . CONCLUSÃO

Atualmente, vivemos numa sociedade que, cada vez mais, procura estar informada sobre quais os tratamentos disponíveis para enfrentar as suas vicissitudes. No entanto, na área da Medicina Dentária, existem muitos protocolos a ser desenvolvidos e estudados, o que não implica que devam ser escolhidos de imediato. Mesmo que uma técnica seja a mais atual, não significa que seja a mais indicada.

A implantologia dentária deve ser baseada na evidência, pois só dessa forma podemos ter resultados consistentes, segurança e previsibilidade nos tratamentos que propormos.

A carga imediata, apresenta evidência científica que justifique a sua utilização. Contudo, este procedimento não deve ser considerado como um substituto à técnica convencional, mas sim uma alternativa de tratamento quando estão reunidas as condições específicas, e quando os benefícios se sobrepõem aos riscos.

Segundo a bibliografia analisada, essas condições passam por:

- Uma seleção criteriosa dos pacientes;
- Avaliação da quantidade e qualidade do osso;
- Conseguir uma estabilidade primária adequada no momento da colocação do implante;
- Os implantes devem ser de titânio, ter uma forma cônica, apresentarem roscas ao longo do corpo do implante, e terem uma superfície tratada;
- As cargas oclusais devem ser dirigidas ao corpo do implante, no sentido axial. Devem ser evitados cargas laterais, contactos prematuros que possam levar a micromovimentos dos implantes dentários.

Em pesquisas futuras, existe a necessidade de realizar mais ensaios clínicos aleatórios randomizados, com follow-ups mais longos, que permitam compreender:

- O impacto biológico que a carga imediata tem no osso;
- Qual o torque de inserção mínimo necessário para a utilização da carga imediata;
- Qual o impacto dos contactos oclusais e das forças geradas na osteointegração;
- Qual a influência da reabilitação imediata na anatomia dos tecidos moles;
- Qual o desenho e o tipo de superfície do implante mais adequado para a carga imediata;
- Qual a melhor distribuição e localização dos implantes para o protocolo de carga imediata;
- Quais os métodos de diagnóstico mais fiáveis para avaliar a estabilidade primária dos implantes;
- o tipo de attachments que devem ser utilizados para este protocolo;
- Qual a influência das características do implante na carga imediata;
- Qual a influência de fatores relativos ao paciente na carga imediata.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Aartman, A., Osman, R., Zygogiannis, K., & Wismeijer, D. (2016). A Systematic Review On Immediate Loading Of Implants Used To Support Overdentures Opposed By Conventional Prostheses : Factors That Might Influence Clinical Outcomes. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. (Vol. 31, pp. 63–72). -
- Adell, R., Lekholm, U., Rockler B., & Branemark, P.I. (1981). A 15-year Study Of Osseointegrated Implants In The Treatment Of The Edentulous Jaw, *International Journal of Oral And Surgery*. (Vol.6, pp387-416).
- Agliardi, E., Clerico, M., Panigatti, S., Villa, C., & Maló, P. (2010). Immediate Rehabilitation Of The Edentulous Jaws With Full Fixed Prostheses Supported By Four Implants : Interim Results Of A Single Cohort Prospective Study. *Clinical Oral Implants Research*. (pp. 1–7).
- Albrektsson, T., Branemark, P.I., Hansson, H.A. & Lindstrom, J. (1981). Osseointegrated Titanium Implants. Requirements For Ensuring A Long-Lasting, Direct Bone-To-Implant Anchorage In Man. *Acta orthopaedica Scandinavica*. (Vol. 52, pp. 155-170).
- Aparicio, C., Eng, M., & Sennerby, L. (2003). Immediate / Early Loading of Dental Implants : A Report From The Sociedad Espanola de Implantes World Congress Consensus Meeting In Barcelona. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (Vol. 5, pp.58-60).
- Attard, N.J., & Zarb, G.A.(2005). Immediate And Early Implant Loading Protocols: A Literature Review Of Clinical Studies. *Journal of Prosthetic Dentistry*. (Vol. 94, pp. 242-258).
- Atieh, M. A., Atieh, A. H., Payne, A. G. T., & Sa, F. C. D. (2009). Immediate Loading With Single Implant Crowns : A Systematic Review And Meta-Analysis. *The International Journal of Prosthodontics*. (Vol. 22, pp 378–387).
- Avila, G., Galindo, P., Wang, H., & Rios, H. (2007). Immediate Implant Loading: Current Status From Available Literature. *Implante Dentistry*. (Vol.16, pp. 235-245).

- Barndt, P., Zhang, H., & Liu, F. (2014). Immediate Loading: From Biology To Biomechanics . Report Of The Committee On Research In Fixed Prosthodontics Of The American Academy Of Fixed Prosthodontics. The Journal of Prosthetic Dentistry, (pp.1–14).
- Benic, G. I., Mir-Mari, J., & Hammerle, C. (2014). Loading Protocols For Single-Implant Crowns : A Systematic Review And Meta-Analysis. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. (Vol. 29, pp. 222–238).
- Bergkvist, G, Sahlholm, S, Karlsson, U., Nilner, K., & Lindh, C. (2005). Immediately Loaded Implants Supporting Fixed Protheses In The Edentulous Maxilla: A Preliminary Clinical And Radiologic Report. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. (Vol. 20, pp. 399-405).
- Branemark, P.I., Hansson, B.O., Adell, R., Breine, U., Lindstrom, J., Hallen, O., & Ohman, A. (1977). Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. Scandinavian Journal of Plastic Reconstructive Surgery (Vol.16, pp. 1-132).
- Capelli, M., Zuffetti, F., Del Fabbro, M. (2007). Immediate Rehabilitation Of The Completely Edentulous Jaw With Fixed Protheses Supported By Either Upright Or Tilted Implants: A Multicenter Clinical Study. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. (Vol. 22, pp. 639-644).
- Chen, YY., Kuan, CL., & Wang, YB. (2008). Implant Occlusion: Biomechanical Considerations For Implant-Supported Protheses. Journal of Dental Sciences. (Vol. 3, pp. 65-74).
- Chiapasco, M., Gatti, C., Rossi, E., Haeffliger, W., & Markwalder, T. H., (1997). Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. Clinical Oral Implants Research. (Vol. 8, pp. 48–57).
- Chou, H., & Sinan, M. (2013). Simulation Of Peri-Implant Bone Healing Due To Immediate Loading In Dental Implant Treatments. Journal of Biomechanics. (Vol. 46, pp. 871–878).

- Cochran, D. L., Morton, D., & Weber, H. P. (2004). Consensus Statements And Recommended Clinical Procedures Regarding Loading Protocols For Endosseous Dental Implants. *International Journal of Oral And Maxillofacial Implants*. (Vol.19, pp.109-113).
- Cordioli, G., Majzoub, Z., Castagna, S. (1997). Mandibular Overdentures Anchored To Single Implants: A Five Year Prospective Study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. (Vol. 78. pp. 159-165).
- Degidi, M., Piatelli, A., Felice, P., Carinci, F. (2005). Immediate Functional Loading Of Edentulous Maxilla: A 5-Year Retrospective Study Of 388 Titanium Implants. *Journal of Periodontology*. (Vol. 76, pp. 1016-1024).
- Degidi M, & Piattelli A. (2003). Immediate functional and non-functional loading of dental implants: a 2- to 60-month follow-up study of 646 titanium implants. *Journal of Periodontology*. (Vol.74, pp. 225-241).
- Elsyad, MA., Elsaih, EA., & Khairallah, AS. (2014). Marginal Bone Resorption Around Immediate And Delayed Loaded Implants Supporting A Locator-Retained Mandibular Overdenture. A 1-Year Randomised Controlled Trial. *Journal of Oral Rehabilitation*. (Vol. 41, pp. 608-61).
- Engquist, B., Astrand, P., Dahlgren, S. Engquist, E., Feldmann, H. & Grondahl, K. (2002). Marginal Bone Reaction To Oral Implants: A Prospective Comparative Study Of Astra Tech And Branemark System Implants. *Clinical Oral Implants Research*. (Vol. 13, pp. 30-37).
- Erkapers, M., Ekstrand, K., & Baer, RA. (2011). Patient Satisfaction Following Dental Implant Treatment With Immediate Loading In The Edentulous Atrophic Maxilla. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. (Vol. 26, pp. 356-364).
- Esposito, M., Grusonvin, M., Maghaireh, H., & Worthington, H. (2013). Interventions for replacing missing teeth : Different Times For Loading Dental Implants (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. (pp. 80–89).

- Faria, P., Masalskas, B., Heyden, A., Rasmusson, L., & Salata, L.A. (2016). Immediate Loading of Implants in The Edentulous Mandible : a Multicentre Study. *Oral and Maxillofacial Surgery*. (pp. 4–9).
- Glauser, R., Lundgren, AK., Gottlow J, Sennerby, J., Portmann, M., Ruhstaller, P., & Hammerle, C. (2003). Immediate Occlusal Loading Of Branemark Tiunit implants Placed Predominantly In Soft Bone: 1-Year Results Of A Prospective Clinical Study, *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (Vol. 5, pp. 47-56).
- Goiato, M. C., Bannwart, L. C., Pesqueira, A. A., Micheline, D., & Castilho, P. U. (2013). Immediate loading of overdentures : systematic review. *Oral and Maxillofacial Surgery*.
- Goiato, M. C., Pellizzer, E. P., Micheline, D., Adelino, V., Bara, R., Carvalho, B. M. De, & Magro-filho, O. (2009). Clinical Viability of Immediate Loading of Dental Implants : Part I V Factors for Success. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. (Vol. 20, nº6, pp. 2139–2142).
- Goiato, M. C., Pellizzer, E. P., Micheline, D., Carvalho, B. M. De, & Magro-filho, P. O. (2009). Clinical Viability For Immediate Loading Of Dental Implants : Part II V Treatment Alternatives. (Vol. 20, pp. 2143–2149).
- Goodacre, C.J.; Bernal, G.; Runcharassaeng, K. & Kan, J.Y.K. (2003). Clinical Complications With Implants And Implant Prostheses. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*. (Vol. 90, Nº.2, pp. 121-132).
- Hasan, I., Heinemann, F., Reimann, S., Keilig, L., & Bourauel, C. (2011). Finite Element Investigation Of Implant-Supported Fixed Partial Prosthesis In The Premaxilla In Immediately Loaded And Osseointegrated States. *Computer Methods Biomechanics Biomedical Engineering*. (Vol. 14, pp. 979-85).
- Hansson, S., & Werke, M., (2003). The Implant Thread As A Retention Element In Cortical Bone: The Effect Of Thread Size And Thread Profile: A Finite Element Study. *Journal of Biomechanics*. (Vol.36, pp.1247-58).

- Henry, P. J., & Liddel, G. J. (2008). Immediate loading of dental implants. *Australian Dental Journal*. (Vol. 53, pp. 69–81).
- Holmgren, E.P., Seckinger, R.J., Kilgren, L.M. & Mante, F. (1998). Evaluating Parameters Of Osseointegrated Dental Implants Using Finite Element Analysis—A Two-Dimensional Comparative Study Examining The Effects Of Implant Diameter, Implant Shape, And Load Direction. *Journal of Oral Implantology*. (Vol. 24, N°2, pp. 80–88).
- Horiuchi, K., Uchida, H., Yamamoto, K., & Sugimura, M., (2000). Immediate loading of Branemark system implants following placement in edentulous patients: a clinical report, *International Journal of Oral And Maxillofacial Implants*, (Vol. 15, pp. 824-830).
- Ibañez, JC., Tahhan, MJ., Zamar, JA., Menendez, AB., Juaneda, AM., & Zamar, NJ. (2005) Immediate Oclusal Loading Of Double Acid-Etched Surfactate Titanium Implants In 41 Consecutive Full-Arch Cases In The Mandible And Maxilla: 6-to 74 month results. *Journal of Periodontology*. (Vol.76, pp. 1972-1981).
- Jaffin, RA., Kumar, A., & Berman, CL. (2004). Immediate Loading Of Dental Implants In The Completely Edentulous Maxilla: A Clinical Report. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. (Vol. 19, pp. 721-730).
- Javed F., & Romanos, G. (2010). The Role Of Primary Stability For Successful Immediate Loading Of Dental Implants. A literature review. *Journal of Dentistry*. (Vol. 38, pp. 612–620).
- Kern, J.S., Kern, T., Wolfart, S. & Heussen, N. (2015). A Systematic Review And Meta-Analysis Of Removable And Fixed Implant-Supported Protheses In Edentulous Jaws: Post-Loading Implant Loss. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (Vol.27, pp. 174-195).
- Kenney, R., & Richards, M.W. (1998). Photoelastic Stress Patterns Produced By Implant Retained Over- Dentures. *Journal of Prosthetic Dentistry*. (Vol. 80, pp. 559–564).

- Kobayashi, Y., Hashimoto, F., & Miyamoto, H. (2000). Force-Induced Osteoclast Apoptosis In Vivo Is Accompanied By Elevation In Transforming Growth Factor Beta And Osteoprotegerin Expression. *Journal of bone and Mineral Research*. (Vol. 15, pp. 1924-1934).
- Kronstrom, M., Davis, B., Loney, R., Gerrow, J., & Hollender, L. (2010). A Prospective Randomized Study On The Immediate Loading Of Mandibular Overdentures Supported By One Or Two Implants: A 12 Month Follow-Up Report. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. (Vol. 25, pp.181-8).
- Lazzara, R. J., Testori, T., Meltzer, A., Porter, S., Del Castillo, R., & Goené, R. J. (2004). Immediate Occlusal Loading TM (IOI TM) Of Dental Implants: Predictable Results Through DIEM TM Guidelines. *Practical Procedures Aesthetic Dentistry*. (pp. 2-15).
- Lee, C.C., Lina, S.C., Kanga, M.J., Wua, S.W. & Fu, P.Y. (2010). Effects Of Implant Threads On The Contact Area And Stress Distribution Of Marginal Bone. *Journal of Dental Sciences*. (Vol.5, Nº 3, pp. 156-165).
- Le Guehenne, L., Soueidan, A., Layrolle, P. & Amouriq, Y. (2007). Surface Treatments Of Titanium Dental Implants For Rapid Osseointegration. *Dental materials* official publication of the Academy of Dental Materials. (Vol. 23, pp. 844-854).
- Lekholm, U., & Zarb GA., (1985). Patient Selection And Preparation. In Branemark P-I, Zarb GA, Albrektsson T, Editors: *Tissue Integrated Prostheses: Osseointegration In Clinical Dentistry*, (pp. 199-209). Chicago, Quintessence.
- Lemes H., Sartori I. A., Cardoso L., & Ponzoni D. (2014). Behaviour Of The Buccal Crestal Bone Levels After Immediate Placement Of Implants Subjected To Immediate Loading. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*.
- Liddel GJ, & Henry PJ. (2007). A Prospective Study Of Immediate Loaded Single Implant-Retained Mandibular Overdentures: Preliminary One-Year Results. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. (Vol. 97, pp. 126-137).
- Linkow, LI., & Chercheve, R., (1970). *Theories And Techniques Of Oral Implantology*. (Vol.1, pp. 250-310). Mosby, St Louis.

- Lioubavina-Hack, N., Lang, NP., & Karring, T. (2006). Significance Of Primary Stability For Osseointegration Of Dental Implants. *Clinical Oral Implants Research*. (Vol.17 , pp. 244-250).
- Lindeboom, JA., Frenken, JW., Dubois, L., Frank, M., Abbink, I., & Kroon, FH. (2006). Immediate Loading Versus Immediate Provisionalization Of Maxillary Single-Tooth Replacements: A Prospective Randomized Study With Biocomp Implants. *Journal Oral and Maxillofacial Surgery*. (Vol. 64, pp. 936-942).
- Malet, J., Mora, J., & Bouchard, P., (2012). *Implant Dentistry At A Glance*. (Cap. 6, 7, 8., pp. 18-23). Wiley- Blackwell, UK.
- Marzola, R., Scotti, R., & Fazi, G. (2007). Immediate Loading Of Two Implants Supporting A Ball Attachment-Retained Mandibular Overdenture: A Prospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (Vol. 9, pp. 136-143).
- Mavrokokki T, Cheng A, Stein B, & Goss, A. (2007). Nature and frequency of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws in Australia. *Journal Oral and Maxillofacial Surger*. (Vol. 65, pp. 415-423).
- Maló, P., Rangert, B., & Nobre, M. (2003). “All-On-Four” Immediate-Function Concept With Brånemark System Implants For Completely Edentulous Mandibles: A Retrospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (Vol. 5, pp. 2–9).
- Maló, P., Rangert, B., & Nobre, M. (2005). “All-On-Four” Immediate-Function Concept With Branemark System Implants For Completely Maxillae: A 1-Year Retrospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (Vol. 7, pp. 88-94).
- Misch, C. E., Hahn, J., Judy, K. W., Lemons, J. E., Linkow, L. L., Lozada, J. L., & Wang, H. (2004). Workshop Guidelines On Immediate Loading In Implant Dentistry. *Journal of Oral Implantology*. (Vol. 30, pp. 283–288).

- Misch, C.E., Steingra, J., Barboza, E., Misch-Dietsh, F., Cianiola, L.J. & Kazor, C. (2006). Short Dental Implants In Posterior Partial Edentulism: A Multicenter Retrospective 6- Year Case Series Study. *Journal of Periodontology*. (Vol. 77, Nº 8, pp. 1340-1347).
- Misch, C.E., (2008). *Contemporary Implant Dentistry*. 3ª Edição. (Cap. 7, 8, 9, 10., pp. 130-178), St Louis, Mosby Elsevier.
- Moraschini, V., & Barboza, E. P. (2015). Immediate Versus Conventional Loaded Single Implants In The Posterior Mandible: A Meta- Analysis of Randomized Controlled Trials. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, (pp. 2–8).
- Molloy, S., Jakubowicz-Kohen, B., Raygot, P., Khoury, P. M., Caraman, M., Agachi, A., & Testori, T., (2008). Immediate Loading of Dental Implantes; Theory And Clinical Practice, (Cap. 2, 3, 4., pp. 7-43).
- O’Sullivan, D., Sennerby, L., & Meredith, N. (2000). Measurements Comparing The Initial Stability of Five Design of Dental Implants: A Human Cadaver Study. (Vol. 2, pp. 85-92).
- Otoni, J. M.; Oliveira, Z. F.; Mansini, R. & Cabral, A. M. (2005). Correlation between placement torque and survival of single-tooth implants. *International Journal Oral Maxillofacial Implants*. (Vol. 20, Nº 5, pp. 769-76).
- Payne, A.G., Tawse-Smith, A., & Kumara, R. (2001). One-Year Prospective Evaluation Of The Early Loading Of Unsplinted Conical Branemark Fixtures With Mandibular Overdentures Immediately Following Surgery. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (Vol. 3, pp. 9-19).
- Pessoa, R.S., Muraru, L., Junior, E.M., Vaz, L.G., Sloten, J.V., Duyck, J. & Jacques, S.V. (2010). Influence Of Implant Connection Type On The Biomechanical Environment Of Immediately Placed Implants - Ct-Based Nonlinear, Three-Dimensional Finite Element Analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (Vol.12, Nº 3, pp. 219-234).

- Pessoa, R., Sousa, R., Pereira, L., Neves, F., Bezerra, F., Jacques, S., & Spin-Neto, R. (2016). Bone Remodeling Around Implants With External Hexagon And Morse-Taper Connections. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (pp. 1-14).
- Piattelli, A., Ruggeri, A., Franchi, M., Romasco, N. & Trisi, P. (1993). A Histologic And Histo-Morphometric Study Of Bone Reactions To Unloaded And Loaded Non-Submerged Single Implants In Monkeys: A Pilot Study. *The Journal of Oral Implantology*. (Vol. 19, pp. 314–320).
- Rahavendra, S., Wood, MC., & Taylor, TD. (2005). Early Wound Healing Around Endosseous Implant: A Review Of The Literature *International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants*. (Vol. 20, pp. 425-431).
- Roe, P., Kan JY, Rungcharassaeng K. (2011). Immediate Loading Of Unsplinted Implants In The Anterior Mandible For Overdentures: 3-Year Results. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. (Vol. 26, pp. 1296-1302)
- Romanos, G. E. (2004). Present Status Of Immediate Loading Of Oral Implant. *Journal of Oral Implantology*, (Vol. 30, pp.189–197).
- Rosenlicht, J., Ward, J., & Krauser, J. (2011). Immediate Loading of Dental Implants. In Charles. A, Babbush et al., 2º Edição. *Dental Implants: The Art and Science* (Capitulo 21, pp. 340-354). Missouri: Mosby Elsevier.
- Rungcharassaeng, K., Lozada, JL., Kan, JY., Kim, JS., Campagni, WV., & Munoz, CA. (2002). Peri-Implant Tissue Response Of Immediately Loaded, Threaded, HA-Coated Implants: 1-year results. *Journal Prosthetic Dentistry*. (Vol.87, pp. 173-181). Schaner
- Salama, H., Rose, LF., Salama, M., & Betts NJ. (1995). Immediate loading of bilaterally splinted titanium root- form implant in fixed prosthodontics- a technique reexamined: two case reports. *International Journal Restorative Dental*. (Vol. 4, pp. 344-361).
- Scarfe, WC., Farman, AG., & Sukovic, P. (2006). Clinical Application Of Cone-beam Computed Tomography In Dental Practice. *Journal Canadian Dental Association*. (Vol. 72, pp. 75-80).

- Scarfe, WC., & Farman, AG. (2008). What is Cone-Beam Computed Tomography and How Does it Work?. *Dental Clinics of North America*. (Vol. 53, pp. 707- 730).
- Scherer, M. D. (2016). Implant Overdentures : Guidelines for Immediate Loading Implant Overdentures. *Dentistry Today*. (Vol. 35, N°8, pp.78).
- Schlesinger, C. D. (2016). Immediately Loading Dental Implants : Doing It Right for Long-Term Success, *Dentistry Today* (Vol. 35, N° 5, pp. 84).
- Schnitman, P.A., Wöhrle, P.S., Rubenstein, J.E., DaSilva, J.D., & Wang, N.H. (1997). Ten-Years Results For Brånemark Implants Immediately Loaded With Fixed Prostheses At Implant Placement. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. (Vol.12, N° 4, pp. 495-503).
- Schnitman. PA., Rubenstein. JE., Whorle. PS., DaSilva, JD., & Koch, GG. (1988). Implants For Partial Edentulism, *Journal of Dental Education* (Vol. 52, pp. 725-736).
- Schwarz, F., Snaz-Martín I., Kern, Js., Schaer, A. Wolfart S., & Sanz, M. (2015). Loading Protocols And Implant Supported Restoration Proposed For The Rehabilitation Os Partially And Fully Edentulous Jaws. *Camlog Foundation Consensus Report. Clinical Oral Implant Research*. (Vol. 27, pp. 988-992).
- Selim, K., Ali, S., & Reda, A. (2016). Implant Supported Fixed Restorations versus Implant Supported Removable Overdentures: A Systematic Review. *Open Access Macedonian Journal of Medical Science* (Vol.4, N°4, pp. 726-732).
- Sennerby, L., & Meredith, N. (2008). Implant Stability Measurements Using Resonance Frequency Analysis: Biological and Biomechanical Aspects and Clinical Implications. *Journal Compilation*. (Vol. 47, pp. 51–66).
- Shackleton, J., Slabbert, J., Becker, P., & Carr, L. (1994). Survival Of Fixed Implant-Supported Cantilever Lengths Prostheses Related To. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. (Vol. 71, pp. 23–26).

- Skalak, R., & Zhao, Y., (2000). Similarity Of Stress Distribution In Bone For Various Implant Surface Roughness Heights Of Similar Form. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (pp. 225–230).
- Smeets, R., Stadlinger, B., Schwarz, F., Beck-broichsitter, B., Jung, O., Precht, C., & Ebker, T. (2016). Review Article Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration. *BioMed Research International*. (Vol. 16, pp. 1-16).
- Steigenga, J., Al-Shammari, K., Misch, C., Nociti FH Jr., & Wang HL. (2004) Effects Of Implant Thread Geometry On Percentage Of Osseointegration And Resistance To Reverse Torque In The Tibia Of Rabbits. *Journal of Periodontology*. (Vol. 75, pp. 1233–1241).
- Stephan, G., Vidot, F., Noharet, R., & Mariani, P. (2007). Implante-Retained Mandibular Overdentures: A Comparative Pilot Study Of Immediate Loading Versus Delayed Loading After Two Years. *Journal Prosthetic Dentistry*. (Vol. 97, pp. 138-145).
- Stricker, A., Gutwald, R., Schmelzeisen, R. (2004). Immediate Loading Of 2 Interforaminal Dental Implants Supporting An Overdenture: Clinical And Radiographic Results After 24 Months. *International Journal of Oral And Maxillofacial Implants*. (Vol. 19, pp. 868-87).
- Sykaras, N., Iacopino, A.M., Marker, V.A., Triplett, R.G. & Woody, R.D. (2000). Implant Materials, Designs, And Surface Topographies: Their Effect On Osseointegration. A Literature Review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. (Vol.15, N°5, pp. 675-690).
- Tarnow, D.P., Emtiaz, S., & Classi, A. (1997). Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: Ten consecutive case reports with 1- to 5-year data. *International Journal of Oral And Maxillofacial*, (Vol.12, n°3, pp. 319-324).
- Testori, T., Wiseman, D. , Woolfe, S., & Porter, S. (2001). A Prospective Multicenter Clinical Study Of The Osseotite Implant: Four-Year Interim Report. *The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants*. (Vol.16, pp.193–200).

- Triplet, R.G., Froberg, U., Sykaras, N., & Woody, R.D. (2003). Implant Materials, Design, And Surface Topographies: Their Influence On Osseointegration Of Dental Implants. *Journal Of Long-Term Effects Of Medical Implants*. (Vol.13, Nº6, pp. 485-501).
- Toyoshima, T., Wagner, W., Klein, M.O., Stender, E., Wieland, M. & Al-Nawas, B. (2011). Primary Stability Of A Hybrid Self-Tapping Implant Compared To A Cylindrical Non-Self-Tapping Implant With Respect To Drilling Protocols In An Ex Vivo Model. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (Vol.13, Nº1, pp. 71-78).
- Tsukioka, T., Sasaki, Y., Kaneda, T., Buchm, K., & Sakai, O. (2014). Assessment Of Relationships Between Implant Insertion Torque And Cortical Shape Of The Mandible Using Panoramic Radiography : Preliminary Study. (Vol. 29, Nº3, pp. 622–626).
- Turkyilmaz, I. (2011). *Implant Dentistry : A Rapidly Evolving Practice*, 1º Edição, (Cap. 4, 5, 6., pp. 83-162). Croatia, InTech.
- Vandamme, K., Naert, I., Geris, L., Vander Sloten, J., Puers, R., & Influence, D. J. (2007). Influence Of Controlled Immediate Loading And Implant Design On Peri-Implant Bone Formation. *Journal Of Clinical Periodontology*. (Vol. 34, pp. 172–181).
- Van Kampen, F., Cune, M., Van der Bilt, A., & Bosman, F. (2005). The Effect Of Maximum Bite Force On Marginal Bone Loss In Mandibular Overdenture Treatment: An In Vivo Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. (Vol. 16, Nº 5, pp. 587-593).
- Watzak, G., Zechener, W., Ulm, C., Tangl. S., Tepper, G., Watzek G. (2005). Histologic And Histomorphometric Analysis Of Three Types Of Dental Implants Following 18 Months Of Occlusal Loading: A Preliminary Study In Baboons. *Clinical Oral Implants Research*; (Vol.16, pp. 408-16).~

- Weber, H. P., Morton, D., Gallucci, GO., Roccuzzo, M., Cordaro, L., & Grutter, L., (2009). Consensus Statements And Recommended Clinical Procedeures Regarding Loading Protocols. *International Journal of Oral And Maxillofacial*, (Vol. 24, pp.180-183).
- Wennerberg, A. & Albrektsson, T. (2010). On Implant Surfaces: A Review Of Current Knowledge And Opinions. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. (Vol. 25, pp. 63-74).